

**HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING**

**TUGAS AKHIR**

Judul : Perbandingan Metode *Triple Exponential Smoothing* Dan *Fuzzy Time Series* Logika Ruey Chyn Tsaur Pada Jumlah Penumpang Pesawat Domestik Di Bandara Internasional Soekarno-Hatta

Nama Mahasiswa : Sefiana Anggraini

Nomor Mahasiswa : 15611005



**TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK DIAJUKAN**

Yogyakarta, 11 Februari 2019

البعث الاسلامي  
الاستاذية

**(Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si)**

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN  
*FUZZY TIME SERIES* LOGIKA *RUEY CHYN TSAUR* PADA PERAMALAN  
JUMLAH PENUMPANG PESAWAT DOMESTIK DI BANDARA  
INTERNASIONAL SOEKARNO-HATTA**

Nama Mahasiswa : Sefiana Anggraini

Nomor Mahasiswa : 15611005

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIAJUKAN  
PADA TANGGAL 11 FEBRUARI 2019**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

1. Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si.

2. Dr. Jaka Nugraha, S.Si., M.Si.

3. Arum Handini Primandari, S.Pd.Si, M.Sc.

البحث العلمي  
Mengetahui,

**Dekan Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam**



(Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.)

## KATA PENGANTAR

### *Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya berupa kesehatan, kemampuan berfikir, keimanan, kesabaran, keselamatan dan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan judul “Perbandingan Metode *Triple Exponential Smoothing* Dan *Fuzzy Time Series* Logika *Ruey Chyn Tsaor* Pada Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat Domestik Di Bandara Internasional Soekarno-Hatta”. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW selaku tauladan terbaik hingga akhir zaman. Semoga Allah melimpahkan rahmat kepada beliau, serta kepada keluarga, sahabat, tabi'in dan para pengikutnya.

Penulisan tugas akhir ini disusun oleh penulis sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini tentunya terdapat beberapa hambatan dan rintangan, namun berkat doa orang tua, bantuan dosen pembimbing serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam, dan juga sekaligus selaku dosen pembimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir hingga dapat terselesaikan.
3. Bapak, Ibu, dan Keluarga Besar yang telah memberikan semangat dan mendoakan yang terbaik.

4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Statistika Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu dan bantuannya selama proses perkuliahan berlangsung kurang lebih selama 4 tahun.
5. Teman-teman satu bimbingan tugas akhir, Dwi Sartika, Adisti Nurul, Dita Aprilia, Dwi Rahmatika, Kuni Azizah Zain, Mursyida, Ninik Kardinah yang selalu berbagi ilmu dan berbagi cerita serta pengalaman.
6. Teman-teman penulis, Intan Desy Astuti, Intan Ramadhani, Dicka Meilana, Sari Arista, Safiera Nurul Valen, Dwi Faridha, Jelita Hanum, Mawaddah Alaydrus yang sudah banyak memberikan semangat, nasihat serta motivasi yang bermanfaat.
7. Teman-teman Statistika 2015 yang sudah banyak memberikan semangat dan bantuan dalam memulai dan menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terimakasih.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang sifatnya membangun selalu penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua yang membutuhkan umumnya. Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, Amin amin ya robbal ‘alamiin **Wassalamu’alaikum, Wr.Wb .**

Yogyakarta, 11 Februari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1 Definisi Bandar Udara.....	12
3.2 Definisi Penumpang .....	12
3.3 Statistika Deskriptif.....	12
3.3.1 Penyajian Data .....	13
3.3.2 Ukuran Pemusatan Data.....	15
3.3.3 Ukuran Penyebaran Data (Dispersi) .....	15
3.4 Definisi <i>Forecast</i> (Peramalan) .....	15
3.5 <i>Time Series</i> .....	17
3.6 Metode Smoothing .....	19
3.7 Metode <i>Triple Exponential Smoothing</i> .....	21

3.8	Teori Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	29
3.9	Pengaburan dan Penegasan.....	31
3.10	<i>Fuzzy time series</i> .....	32
3.11	Rantai Markov ( <i>Markov Chain</i> ).....	33
3.12	<i>Fuzzy Time Series Markov-chain</i> (FTSMC).....	34
3.13	Pemilihan Model .....	42
BAB IV METODELOGI PENELITIAN.....		45
4.1	Populasi dan Sampel Penelitian.....	45
4.2	Alat Penelitian .....	45
4.3	Variabel Penelitian .....	45
4.4	Teknik Pengambilan Data .....	45
4.5	Tahapan Penelitian .....	46
4.6	Diagram Alir.....	47
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
5.1	Analisis Deskriptif.....	49
5.2	<i>Fuzzy time series Ruey Chyn Tsaur</i> .....	52
5.2.1	Pembentukan himpunan semesta (U).....	52
5.2.2	Pembentukan Interval.....	52
5.2.3	Mendefinisikan Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	54
5.2.4	Fuzzifikasi Data .....	55
5.2.5	Menentukan <i>Fuzzy Logic Relations</i> (FLR).....	56
5.2.7	Menghitung Matrik Probabilitas Transisi .....	59
5.2.8	Menghitung Nilai Peramalan .....	60
5.2.9	Menghitung Nilai Penyesuaian ( <i>Adjusted Value</i> ) .....	61
5.2.10	Menentukan Ramalan Akhir .....	62
5.3	<i>Triple Exponential Smoothing</i> .....	65
5.3.1	Menentukan Parameter Pemulusan .....	65
5.3.2	Menentukan Nilai Pemulusan Awal.....	65
5.3.3	Pemulusan <i>Exponential</i> .....	68
5.3.4	Melakukan Peramalan.....	71

5.4	Menentukan Metode Terbaik .....	75
5.4.1	Indikator Tingkat Kesalahan .....	75
5.4.2	Cara Menentukan Metode Terbaik.....	75
BAB VI PENUTUP .....		77
6.1	Kesimpulan.....	77
6.2	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA .....		79
LAMPIRAN.....		82

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
Tabel 3. 1 Jumlah Pasien DBD.....	26
Tabel 5. 1 Data Aktual.....	51
Tabel 5. 2 Interval dan Himpunan Semesta U .....	53
Tabel 5. 3 Fuzzifikasi Jumlah Penumpang Pesawat. ....	55
Tabel 5. 4 Fuzzy Logic Relations (FLR) Data Jumlah Penumpang .....	56
Tabel 5. 5 Fuzzy Logic Relations Group (FLRG) Data Jumlah Penumpang .....	57
Tabel 5. 6 Hasil Peramalan Awal.....	61
Tabel 5. 7 Hasil Nilai Penyesuaian (Adjusted Value).....	62
Tabel 5. 8 Nilai Peramalan Akhir .....	63
Tabel 5. 9 Hasil Peramalan .....	72
Tabel 5. 10 Pemilihan Metode Terbaik.....	75



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Pola Data Horisontal (Makridakis,1999) .....	18
Gambar 3. 2 Pola Data Musiman (Makridakis,1999) .....	18
Gambar 3. 3. Pola Data Siklis (Makridakis,1999) .....	18
Gambar 3. 4 Pola Data Trend (Makridakis,1999).....	19
Gambar 3. 5 Plot Data Asli Model Aditif .....	22
Gambar 3. 6 Plot Data Asli Model Mulplikatif.....	22
Gambar 5. 1 Pertumbuhan Jumlah Penumpang Pada Tahun 2015-2017.....	49
Gambar 5. 2 Plot Jumlah Penumpang Pesawat Domestik. ....	50
Gambar 5. 3 Proses Transisi Peramalan Berdasarkan FLRG. ....	58
Gambar 5. 4 Grafik Perbandingan Data Aktual Dengan Peramalan Akhir. ....	64
Gambar 5. 5 Grafik Perbandingan Data Aktual dengan Peramalan.....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Aktual.....	83
Lampiran 2 Tabel Hasil Analisis Peramalan Triple Exponential Smoothing .....	84
Lampiran 3 Tabel Hasil Analisis Fuzzy Time Series Ruey Chyn Tsaur .....	86

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang diacu di dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 11 Februari 2019



*Sefiana*  
Sefiana Anggraini

**PERBANDINGAN METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN  
*FUZZY TIME SERIES* LOGIKA RUEY CHYN TSAUR PADA PERAMALAN  
JUMLAH PENUMPANG PESAWAT DOMESTIK DI BANDARA  
INTERNASIONAL SOEKARNO-HATTA**

**Oleh : Sefiana Anggraini**

**Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia**

**INTISARI**

Perkembangan bandara di Indonesia dalam prasarana transportasi sudah sangat pesat, hal ini dapat dilihat oleh banyaknya perusahaan atau maskapai yang melayani jasa penerbangan ke berbagai rute baik Domestik maupun Internasional. Seperti halnya jumlah penumpang pesawat keberangkatan domestik di Bandara Internasional Soekarno-Hatta yang mengalami kenaikan pada tiap tahunnya yang biasanya dipengaruhi oleh special event atau beberapa peristiwa dan kegiatan seperti pada hari raya Idul Fitri, hari raya Natal dan Tahun Baru. Oleh karena itu diperlukan analisis peramalan untuk mengetahui perkembangan penumpang pesawat keberangkatan Domestik di Bandara Internasional Soekarno-Hatta pada bulan Desember 2018. Data yang digunakan berupa data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu data jumlah penumpang pesawat keberangkatan domestik di Bandara Internasional Soekarno-Hatta pada bulan Januari 2015 sampai bulan November 2018. Analisis yang digunakan dengan perbandingan dua metode untuk mendapatkan hasil peramalan yang akurat yaitu dengan metode *Triple Exponential Smoothing* dan *Fuzzy Time Series Ruey Chyn Tsaour*. Hasil penelitian dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series Ruey Chyn Tsaour* lebih cocok dibandingkan dengan metode *Triple Exponential Smoothing*, karena memiliki nilai tingkat kesalahan yang kecil yaitu MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 4,54% dan MSE (*Mean Square Error*) sebesar 9.773.836.405. Total jumlah penumpang pesawat keberangkatan domestik pada bulan Desember 2018 di Bandara Internasioanal Soekarno-Hatta yaitu sebesar 1.767.893 penumpang yang artinya mengalami penurunan dari bulan sebelumnya.

**Kata Kunci :** *Triple Exponential Smoothing, Fuzzy Time Series Ruey Chyn Tsaour, MAPE, MSE dan Jumlah Penumpang.*