

**IMPLEMENTASI *FUZZY TIME SERIES* LOGIKA LEE
UNTUK PERAMALAN INFLASI DI INDONESIA**



**AULIA FITRI FIREZA
NIM. 19030005/2019**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**IMPLEMENTASI *FUZZY TIME SERIES* LOGIKA LEE
UNTUK PERAMALAN INFLASI DI INDONESIA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh:

AULIA FITRI FIREZA

NIM. 19030005/2019

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**Implementasi Fuzzy Time Series Logika Lee untuk Peramalan Inflasi di
Indonesia**

Nama : Aulia Fitri Fireza
NIM : 19030005
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 20 Agustus 2023

Disetujui oleh,

Pembimbing



Defri Ahmad, S.Pd., M.Si
NIP. 19880909 201404 1 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Aulia Fitri Fireza
NIM : 19030005
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**Implementasi Fuzzy Time Series Logika Lee untuk Peramalan Inflasi di
Indonesia**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 20 Agustus 2023

Tim Penguji

Nama
Ketua : Defri Ahmad, S.Pd., M.Si
Anggota : Drs. Yusmet Rizal, M.Si
Anggota : Dr. Devni Prima Sari, S.Si., M.Sc

Tanda Tangan




SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

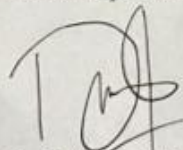
Nama : Aulia Fitri Fireza
NIM : 19030005
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Implementasi Fuzzy Time Series Logika Lee untuk Peramalan Inflasi di Indonesia”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 20 Agustus 2023

Diketahui oleh,
Ketua Departemen Matematika,



Defri Ahmad, S.Pd., M.Si
NIP. 19880909 201404 1 002

Saya yang menyatakan,



Aulia Fitri Fireza
NIM. 19030005

Implementasi *Fuzzy Time Series* Logika Lee untuk Peramalan Inflasi Di Indonesia

Aulia Fitri Fireza

ABSTRAK

Inflasi adalah proses kenaikan harga barang secara terus-menerus atau suatu keadaan perekonomian yang menunjukkan adanya kecenderungan kenaikan tingkat harga secara umum. Salah satu cara untuk memprediksi inflasi adalah melalui metode peramalan. Peramalan merupakan kegiatan untuk memperkirakan kejadian di masa yang akan datang. Dalam konteks ini, metode yang digunakan untuk meramalkan data time series (TS) inflasi di Indonesia adalah metode *Fuzzy Time Series* (FTS) logika Lee. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode FTS logika Lee dalam meramalkan inflasi di Indonesia pada periode Januari 2014 hingga Desember 2022.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang diawali dengan mempelajari dan menganalisis teori-teori yang relevan dengan permasalahan, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari situs Bank Indonesia. Penelitian ini menerapkan metode *fuzzy time series* lee untuk peramalan inflasi di Indonesia.

Hasil peramalan menggunakan metode FTS logika Lee kemudian dievaluasi berdasarkan tingkat akurasi dengan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peramalan inflasi di Indonesia mengikuti pola data aktual. Hasil akurasi peramalan menunjukkan nilai MAE sebesar 0,0043 dan nilai MAPE sebesar 11,7% dan hasil peramalan laju inflasi pada bulan Januari 2023 adalah 5,5%. Dengan demikian, berdasarkan kriteria MAPE, peramalan inflasi di Indonesia dengan menggunakan metode FTS logika Lee dapat dikategorikan baik.

Kata kunci: Inflasi, Peramalan, *Fuzzy Times Series*, *Fuzzy Time Series Lee*

Implementasi *Fuzzy Time Series* Logika Lee untuk Peramalan Inflasi Di Indonesia

Aulia Fitri Fireza

ABSTRACT

Inflation is a process of continuous increase in the price of goods or an economic condition that indicates a general tendency to increase in the price level. One way to predict inflation is through forecasting methods. Forecasting is an activity to predict future events. In this context, the method used to predict inflation time series (TS) data in Indonesia is the Fuzzy Time Series (FTS) method of Lee's logic. This study aims to apply the Lee logic FTS method in forecasting inflation in Indonesia in the period January 2014 to December 2022.

This research is an applied research that begins by studying and analyzing theories that are relevant to the problem, then followed by data collection. The data used is secondary data obtained from the website of Bank Indonesia. This study applies the fuzzy time series lee method for forecasting inflation in Indonesia.

Forecasting results using Lee's logical FTS method are then evaluated based on the level of accuracy using Mean Absolute Error (MAE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results of the research show that inflation forecasting in Indonesia follows the actual data pattern. The results of forecasting accuracy show that the MAE value is 0.0043 and the MAPE value is 11.7% and the results of forecasting the inflation rate in January 2023 are 5.5%. Thus, based on the MAPE criteria, inflation forecasting in Indonesia using the FTS logic Lee method can be categorized as good.

Keywords: Inflation, Forecasting, Fuzzy Times Series, Fuzzy Time Series Lee

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala rahmat, hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Time Series* Logika Lee untuk Peramalan Inflasi Di Indonesia”. Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat gelar Sarjana Sains Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tak lepas dari bantuan dan dukungan berupa dorongan semangat, nasihat, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si sebagai Pembimbing, Penasehat Akademik, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Matematika dan Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP yang telah membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. Bapak Drs. Yusmet Rizal, M.Si dan Ibu Dr. Devni Prima Sari, S.Si., M.Sc sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis.
3. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Matematika yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
4. Segenap karyawan dan laboran Jurusan Matematika FMIPA UNP.
5. Keluarga, mama, papa, abang dan adik, serta teman-teman atas bantuan moril maupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan pada penulis dapat menjadi amal ibadah di sisi-Nya. Penulis telah berusaha dengan sungguh-sungguh untuk

menyelesaikan penelitian ini. Dengan demikian penulis berharap karya ini dapat bermanfaat bagi penulis dan menambah khazanah ilmu pengetahuan kita semua.

Padang, 16 Agustus 2023

Aulia Fitri Fireza

DAFTAR ISI

PROPOSAL PENELITIAN	i
SKRIPSI	ii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KERANGKA TEORIS	7
A. Inflasi.....	7
B. Peramalan	9
C. Jenis Peramalan	10
D. Data Deret Waktu (<i>Time Series</i>)	10
E. Logika Fuzzy (<i>Fuzzy Logic</i>).....	13
F. Himpunan Fuzzy (<i>Fuzzy Set</i>)	14
G. <i>Fuzzy Time Series</i>	15
H. <i>Fuzzy Time Series Lee</i>	16
I. Akurasi Peramalan	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
A. Jenis Penelitian.....	23
B. Data Penelitian	23
C. Langkah Analisis Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Analisis Deskriptif Data Inflasi di Indonesia	25
B. Peramalan Dengan Metode <i>Fuzzy Time Series Lee</i>	27
C. Pembahasan	35
BAB V PENUTUP	37
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik pergerakan Inflasi di Indonesia.....	2
Gambar 2. Pola data horizontal.....	11
Gambar 3. Pola data Musiman.....	12
Gambar 4. Pola data Siklis.....	12
Gambar 5. Pola data Trend.....	13

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Interval Kelas dengan FTS Lee.....	28
Tabel 2. <i>Fuzzyfikasi</i> dengan <i>FTS Lee</i>	30
Tabel 3. <i>Logical Relations (FLR) FTS Lee</i>	31
Tabel 4. <i>FLRG</i> dengan <i>FTS Lee</i>	32
Tabel 5. <i>Defuzzyfikasi</i> metode <i>FTS Lee</i>	33
Tabel 6. Hasil peramalan <i>FTS Lee</i>	34
Tabel 7. Akurasi hasil peramalan data Inflasi di Indonesia	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Inflasi di Indonesia Periode Januari 2014 - Desember 2022 ...	41
Lampiran 2. Fuzzyfikasi dan FLR metode FTS Lee.....	44
Lampiran 3. Hasil peramalan metode Fuzzy Time Series Lee	48

BAB I

PENDAHULUAN

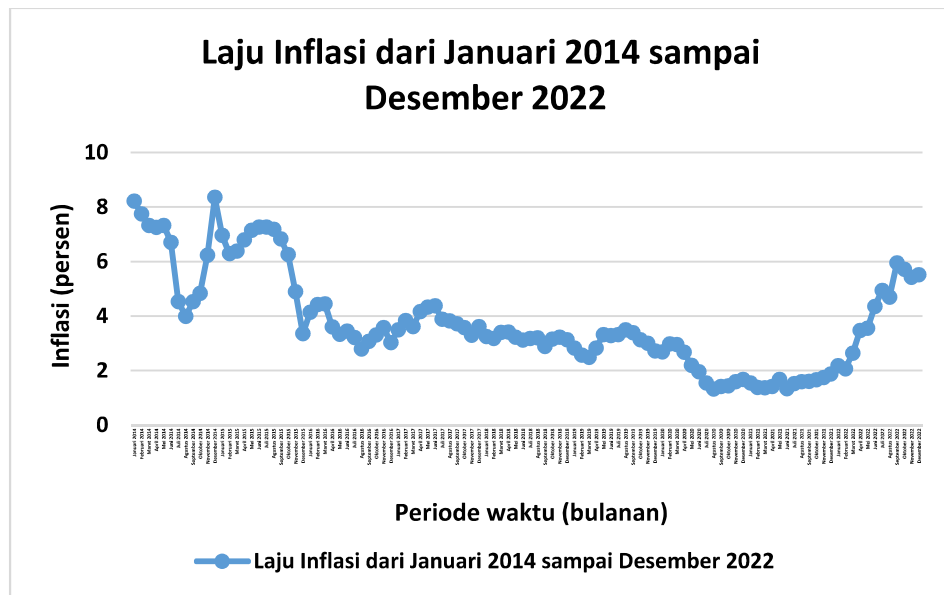
A. Latar Belakang

Inflasi didefinisikan sebagai kenaikan dari harga barang dan jasa secara umum dan terus menerus dalam suatu jangka waktu tertentu (Bank Indonesia, 2023a). Sedangkan menurut Badan Pusat Statistik (2014) inflasi merupakan kondisi harga-harga baik barang dan jasa mengalami kenaikan secara umum sehingga mengakibatkan harga barang lain juga mengalami peningkatan. Barang dan jasa memiliki peran penting dalam suatu kebutuhan masyarakat serta mampu mengakibatkan nilai mata uang mengalami penurunan di suatu negara.

Inflasi timbul karena adanya tekanan dari sisi *supply (cost push inflation)*, permintaan (*demand pull inflation*), dan dari ekspektasi inflasi. Faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya tekanan tersebut adalah adanya depresiasi nilai tukar, peningkatan harga-harga komoditi yang diatur oleh pemerintah, tingginya permintaan barang dan jasa, serta perilaku masyarakat dan pelaku ekonomi yang bergantung kepada ekspektasi angka inflasi dalam keputusan kegiatan ekonominya (Bank Indonesia, 2023b).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), inflasi Indeks Harga Konsumen pada Desember 2022 tercatat menjadi 0,66% (*month to month*) sehingga inflasi IHK 2022 menjadi 5,51% (*year on year*), meningkat dibandingkan dengan inflasi IHK 2021 sebesar 1,87% (*yoy*) dan lebih tinggi dari sasaran $3,0 \pm 1\%$, hal tersebut dipengaruhi oleh dampak penyesuaian harga bahan bakar minyak (BBM) bersubsidi pada September 2022 (Bank

Indonesia, 2023a) Berbagai perkembangan bulanan menunjukkan inflasi pasca kenaikan harga BBM kembali terkendali pada ekspektasi dan tekanan inflasi yang terus menurun dan lebih rendah dari perkiraan awal. Berikut adalah perkembangan inflasi di Indonesia dalam 9 tahun terakhir yaitu periode tahun 2014 sampai 2022:



Gambar 1. Grafik pergerakan Inflasi di Indonesia

Perkembangan tingkat inflasi di Indonesia dari tahun 2014 sampai tahun 2022 pada gambar 1 menunjukkan kenaikan dan penurunan tingkat inflasi atau sering disebut fluktuasi. Hal tersebut menempatkan issue inflasi sebagai indikator yang sangat penting dalam menjaga stabilitas perekonomian, krisis moneter yang muncul pada pertengahan tahun 1997 yang menyebabkan melonjaknya tingkat inflasi di Indonesia berdampak pada penurunan daya beli masyarakat, menurunnya tingkat pertumbuhan ekonomi dan perkembangan itu menempatkan inflasi sebagai upaya perekonomian nasional dari resesi yang berkepanjangan (Santosa, 2017).

Penurunan dan kenaikan inflasi di Indonesia dapat menimbulkan berbagai dampak sebagian bagi masyarakat dan negara. Semakin tinggi inflasi, semakin menyebabkan pendapatan riil masyarakat terus turun. Bahkan bagi sebagian masyarakat kenaikan harga barang dan jasa kebutuhan pokok menjadi beban hidup yang berat, sehingga taraf hidup masyarakat turun dan akhirnya membuat seluruh orang, terutama yang miskin, semakin miskin. Inflasi yang tidak stabil juga akan menciptakan ketidakpastian bagi pelaku ekonomi dalam mengambil keputusan. Inflasi yang tidak stabil ini akan menyulitkan keputusan masyarakat dalam melakukan konsumsi, investasi, dan produksi, yang pada akhirnya akan menurunkan pertumbuhan ekonomi (Bank Indonesia, 2023b). Sedangkan bagi pemerintah, tingkat inflasi menjadi perhatian pemerintah untuk merumuskan dan melaksanakan kebijakan-kebijakan pada peningkatan kesejahteraan masyarakat. Mengingat adanya pengaruh inflasi terhadap masyarakat yang luas di Indonesia, maka Bank Indonesia sebagai Bank Sentral senantiasa berupaya mengendalikan laju inflasi agar tetap rendah dan stabil (Sirtalya et al., 2021).

Ketidakstabilan laju inflasi dapat ditanggulangi dengan cara meramalkan data *time series*. Terdapat berbagai macam metode yang bisa digunakan untuk meramal suatu permasalahan tertentu, salah satunya *Fuzzy Time Series*. *Fuzzy Time Series* merupakan salah satu metode baru dari analisis data runtun waktu yang menggabungkan logika *fuzzy* dengan analisis data runtun waktu (Fauziah et al., 2016).

Beberapa peneliti telah mengkaji peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series* yaitu penelitian peramalan data IHSG menggunakan *Fuzzy Time*

Series. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan nilai *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) cukup kecil, yaitu 5,404564 untuk MSE dan 0,04777038 untuk MAPE (Hansun, 2012). Keunggulan metode *Fuzzy Time Series* yaitu dapat digunakan secara luas pada sembarang data real time atau dengan kata lain dapat digunakan pada data yang memiliki pola sembarangan, selain itu proses perhitungan pada metode ini tidak membutuhkan system yang rumit sehingga lebih mudah untuk dikembangkan dan dapat menyelesaikan permasalahan dari data historis yang berupa nilai *linguistic* (Fauziah et al., 2016).

Metode *Fuzzy Time Series* memiliki beberapa model seperti model *Song*, *Chissom*, *Chen* dan *Lee*. Model *Song* dan *Chissom* ini digunakan untuk memprediksi cuaca menghasilkan kesimpulan kurangnya tingkat keakuratan dengan menggunakan model tersebut. Kemudian disempurnakan oleh *Chen* menggunakan operasi aritmatika untuk menyederhanakan operasi yang rumit dalam model *Song* dan *Chissom* dan kemudian pada tahun 2009 ditemukanlah model *Lee* yang dianggap lebih baik dalam hal meramal dengan metode *Fuzzy Time Series* dibanding model *Chen* dalam hal keakuratan atau *evaluation* MSE paling kecil (Handayani & Anggriani, 2015). Dalam penelitian ini juga akan diterapkan model *Lee* untuk meramal laju inflasi di Indonesia, Adapun keunggulan metode tersebut yaitu FTS model *Lee* tetap menghitung *fuzzy logical relationship group* yang sama, karena pada model *Lee* relasi yang mengalami pengulangan dapat mempengaruhi hasil peramalan.

Penggunaan *Fuzzy Time Series Lee* untuk meramal data telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Penelitian tentang peramalan nilai tukar

petani subsector peternakan dengan menerapkan metode *Fuzzy Time Series Lee*. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan keakuratan nilai MAPE adalah sebesar 0,53428% (Fauziah et al., 2016) .

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan peramalan inflasi di Indonesia dalam skripsi yang berjudul “**Implementasi *Fuzzy Time Series Logika Lee* untuk Peramalan Inflasi Di Indonesia**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang penelitian, maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana penerapan *Fuzzy Time Series* logika Lee dalam meramalkan Inflasi di Indonesia dan bagaimana tingkat keakuratan peramalan tersebut?

C. Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi beberapa hal yaitu:

1. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data inflasi di Indonesia yang diperoleh dari laman *website* Bank Indonesia. Data yang digunakan mulai dari bulan Januari 2014 hingga bulan Desember 2022.
2. Metode peramalan yang digunakan adalah dengan menggunakan *Fuzzy Time Series logika Lee*, dimana kriteria yang digunakan pada penelitian adalah *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian, adapun tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan *Fuzzy Time Series Logika Lee* dalam meramalkan inflasi

di Indonesia dan menganalisis tingkat keakuratan peramalan peramalan inflasi di Indonesia yang diperoleh dengan data aktual.

E. Manfaat Penelitian

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat yaitu:

1. Bagi penulis

Penelitian ini berguna untuk menambah wawasan mengenai model peramalan, untuk memberikan pengetahuan tentang *Fuzzy Time Series Logika Lee*.

2. Bagi pembaca

Penelitian ini sebagai tambahan informasi dan referensi bagi penelitian selanjutnya.

3. Bagi instansi yang bersangkutan

Penelitian ini berguna untuk masukan atau informasi yang bermanfaat mengenai peramalan inflasi di Indonesia.