

**SKRIPSI**

**PENERAPAN METODE ARIMA DAN BAYESIAN  
STRUCTURAL TIME SERIES UNTUK MEMPREDIKSIKAN  
INFLASI DI INDONESIA**



**SITI WULANDARI**

**18106010011**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2022**

**PENERAPAN METODE ARIMA DAN BAYESIAN**  
***STRUCTURAL TIME SERIES* UNTUK MEMPREDIKSIKAN**  
**INFLASI DI INDONESIA**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Matematika

diajukan oleh

**SITI WULANDARI**

**18106010011**

**Kepada**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**  
**YOGYAKARTA**

2022



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Siti Wulandari

NIM : 18106010011

Judul Skripsi : Penerapan Metode ARIMA dan *Bayesian Structural Time Series* untuk Memprediksi Curah Hujan Bulanan Kota Semarang

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 29 November 2022

Pembimbing

Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc., Ph.D.

NIP. 19741003 200003 2 002



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2878/Un.02/DST/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : PENERAPAN METODE ARIMA DAN BAYESIAN STRUCTURAL TIME SERIES  
UNTUK MEMPREDIKSIKAN INFLASI DI INDONESIA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SITI WULANDARI  
Nomor Induk Mahasiswa : 18106010011  
Telah diujikan pada : Selasa, 13 Desember 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
SIGNED

Valid ID: 63a907439452b



Penguji I

Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si  
SIGNED

Valid ID: 63a52e0048666



Penguji II

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 63a906947248a



Yogyakarta, 13 Desember 2022

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 63a921f15909a

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Wulandari  
NIM : 18106010011  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 01 Desember 2022



Siti Wulandari

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

KARYA SEDERHANA INI PENULIS PERSEMBAHKAN UNTUK :

KEDUA ORANG TUA,

KAKEK, DAN NENEK,

MAS FERI, MBAK RIFKI, DEK IZZUL,

YANG TELAH MEMBERIKAN SEMANGAT, DUKUNGAN SERTA DO'A,  
PERHATIAN, CINTA DAN KASIH SAYANG YANG TAK TERBATAS.

KELUARGA BESAR, SAHABAT, DAN TEMAN-TEMAN

YANG SAYA KENAL,

ALMAMATER UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## MOTTO

*”Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”*

(QS. Ar-Ra’d : 11)

*”Barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan ke Surga”*

(H.R. Imam Muslim)

*”Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk di kerjakan, hanya tidak ada sesuatu yang mudah”*

(Napoleon Bonaparte)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## PRAKATA

Alhamdulillah robbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dalam kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Metode ARIMA dan *Bayesian Structural Time Series* untuk Memprediksikan Inflasi di Indonesia". Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bimbingan serta bantuan semua pihak, oleh karena itu tanpa mengurangi rasa hormat penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom selaku Kepala Prodi Matematika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta serta selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan pengarahan selama perkuliahan ini.
3. Ibu Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah membimbing serta memberikan saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen prodi Matematika yang telah memberikan ilmu pelayan kepada penulis selama perkuliahan ini.
5. Staff Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan pelayanan kepada penulis selama perkuliahan ini.



6. Bapak, Ibu, Kakak, Adik serta keluarga besar yang dengan penuh kasih, sayang, perhatian serta dukungan dan motivasinya kepada penulis sehingga penulis dapat sampai pada titik ini.
7. Kakek dan Nenek yang dengan penuh kasih sayang, kesabaran, perhatian telah memberi dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah ini.
8. Muhammad Agus S. selaku partner terbaik dalam segala hal yang selalu memberikan semangat serta dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman satu bimbingan skripsi Shofi, Rizal, Halimah, Aura, Afa yang telah menemani serta berbagi ilmu selama bimbingan.
10. Teman dekat Sinta, Ambar, Laila, Fajar yang telah bersedia berbagi ilmu dan tempat curhat selama ini.
11. Teman-teman angkatan 2018 prodi Matematika yang telah saling mendukung, saling berbagi ilmu.
12. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah berkontribusi dan memberi semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Yogyakarta, 01 Desember 2022

Siti Wulandari

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> . . . . .	<b>i</b>
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> . . . . .	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> . . . . .	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> . . . . .	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> . . . . .	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> . . . . .	<b>vi</b>
<b>PRAKATA</b> . . . . .	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> . . . . .	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> . . . . .	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> . . . . .	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMBANG</b> . . . . .	<b>xiv</b>
<b>INTISARI</b> . . . . .	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> . . . . .	<b>xvii</b>
<b>I PENDAHULUAN</b> . . . . .	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah . . . . .	1
1.2. Rumusan Masalah . . . . .	4
1.3. Batasan Masalah . . . . .	4
1.4. Tujuan Penelitian . . . . .	5
1.5. Manfaat Penelitian . . . . .	5
1.6. Tinjauan Pustaka . . . . .	6
1.7. Sistematika Penulisan . . . . .	10
<b>II DASAR TEORI</b> . . . . .	<b>11</b>
2.1. Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) . . . . .	11
2.2. Stasioneritas . . . . .	15

2.3. Model ARIMA ( <i>Autoregressive Intergrated Moving Average</i> ) . . . .	18
2.4. Pengujian Asumsi Model ARIMA . . . . .	22
2.5. Kriteria Pemilihan Model Peramalan Terbaik . . . . .	23
2.6. Uji Keakuratan Model . . . . .	24
2.7. Probabilitas Bersyarat . . . . .	27
2.8. Distribusi Prior . . . . .	27
2.9. Distribusi Posterior . . . . .	29
2.10. Metode Bayesian . . . . .	29
2.11. Teorema Bayes . . . . .	30
2.12. <i>Bayesian Structural Time Series</i> (BSTS) . . . . .	30
2.13. Markov Chain Monte Carlo . . . . .	36
2.14. <i>Gibbs Sampling</i> . . . . .	36
2.15. Inflasi . . . . .	37
<b>III METODE PENELITIAN . . . . .</b>	<b>40</b>
3.1. Jenis dan Sumber Data . . . . .	40
3.2. Metode Pengumpulan Data . . . . .	40
3.3. Variabel Penelitian . . . . .	41
3.4. Metode Analisis Data . . . . .	41
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .</b>	<b>45</b>
4.1. Deskripsi Data Penelitian . . . . .	45
4.2. Kestasioneran Data . . . . .	46
4.3. Identifikasi Model dan Pendugaan Parameter . . . . .	47
4.4. Estimasi Parameter . . . . .	48
4.5. Uji Diagnostik Model . . . . .	49
4.6. Pemilihan Model Terbaik . . . . .	50
4.7. Hasil Peramalan Menggunakan Metode ARIMA . . . . .	52
4.8. <i>Metode Bayesian Structural Time series</i> . . . . .	54
4.9. Hasil Peramalan Menggunakan Metode <i>Bayesian Structural Time Series</i> . . . . .	55
4.10. Perbandingan Peramalan ARIMA dan BSTS . . . . .	58

<b>V PENUTUP</b> . . . . .	<b>61</b>
5.1. Kesimpulan . . . . .	61
5.2. Saran . . . . .	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> . . . . .	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN</b> . . . . .	<b>66</b>
<b>A Data Inflasi di Indonesia Tahun 2015 - 2021</b> . . . . .	<b>66</b>
<b>B Source Code ARIMA</b> . . . . .	<b>68</b>
<b>CURRICULUM VITAE</b> . . . . .	<b>80</b>



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Transformasi <i>Box-Cox</i> . . . . .	16
Tabel 2.2	Range Nilai <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) . . . . .	25
Tabel 2.3	Range Nilai <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) . . . . .	26
Tabel 4.1	Penentuan Model Terbaik Berdasar AIC . . . . .	48
Tabel 4.2	Hasil Uji <i>Ljung-Box</i> pada Model ARIMA . . . . .	50
Tabel 4.3	Hasil Uji Distribusi Normal pada Model ARIMA . . . . .	50
Tabel 4.4	Perbandingan Hasil Peramalan Model ARIMA (2,0,3) dan ARIMA (3,0,0) . . . . .	51
Tabel 4.5	Hasil Peramalan Metode ARIMA . . . . .	53
Tabel 4.6	Hasil Peramalan Metode BSTS . . . . .	58
Tabel 4.7	Perbandingan Hasil Peramalan Model ARIMA dan BSTS . . . . .	59

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola Data Trend . . . . .	13
Gambar 2.2	Pola Data Musiman . . . . .	14
Gambar 2.3	Pola Data Siklus . . . . .	14
Gambar 2.4	Pola Data Horizontal . . . . .	15
Gambar 4.1	Plot Data Bulanan Inflasi Indonesia Tahun 2015-2021 . . .	45
Gambar 4.2	Plot ACF Data Inflasi Indonesia . . . . .	47
Gambar 4.3	Plot PACF Data Inflasi Indonesia . . . . .	47
Gambar 4.4	Plot <i>Time Series</i> Parameter Variansi . . . . .	56
Gambar 4.5	Histogram Distribusi Parameter Variansi Model <i>Bayesian</i> .	57
Gambar 4.6	Hasil Peramalan Data Inflasi di Indonesia Model ARIMA .	60
Gambar 4.7	Hasil Peramalan Data Inflasi di Indonesia Model BSTS . .	60

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## DAFTAR LAMBANG

$\alpha_i$	: parameter $i$
$\gamma_k$	: koefisien autokorelasi pada $lag-k$
$\bar{Y}$	: rata-rata pengamatan dari $Y_t$
$Y_t$	: pengamatan waktu ke- $t$
$\phi$	: parameter AR
$\theta$	: parameter MA
$p$	: order AR
$q$	: order MA
$\phi$	: koefisien komponen AR orde $p$
$\theta$	: koefisien komponen MA orde $q$
$d$	: <i>differencing</i>
$B$	: operator <i>backward</i>
$S(x)$	: fungsi kumulatif data sampel
$F_0(x)$	: fungsi peluang distribusi normal
$\hat{\rho}_k$	: autokorelasi residual untuk $lag$ ke $k$
$X_t$	: nilai sebenarnya
$F_t$	: nilai prediksi
$f(\theta y)$	: fungsi <i>likelihood</i> data dari sampel
$f(y)$	: distribusi prior

- $x_t$  : vektor berdimensi  $1 \times K$  dengan elemen variabel bebas
- $z_t$  : vektor berdimensi  $1 \times p$  mengandung input komponen data
- $\beta$  : koefisien regresi variabel bebas
- $\theta_t$  : vektor berdimensi  $p \times 1$  berisi  $p$  persamaan state parameter



## INTISARI

### Penerapan Metode ARIMA dan *Bayesian Structural Time Series* untuk

### Memprediksikan Inflasi di Indonesia

Oleh

SITI WULANDARI

18106010011

Ilmu statistika tidak bisa lepas dari kehidupan sehari-hari karena berguna dalam penelitian-penelitian ilmiah maupun pengetahuan. Dengan menggunakan ilmu statistika, kita dapat memprediksi suatu kejadian yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan meramalkan. Metode yang biasa digunakan untuk melakukan peramalan adalah metode runtun waktu. Dalam metode runtun waktu data yang digunakan untuk peramalan harus bersifat stasioner, apabila data yang akan digunakan tidak stasioner maka diperlukan *differencing* agar data stasioner. Pada penelitian ini model yang dapat digunakan adalah model ARIMA *Autoregressive Intergrated Moving Average* dan BSTS (*Bayesian Structural Time Series*). Tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode ARIMA (*Autoregressive Intergrated Moving Average*) dan BSTS (*Bayesian Structural Time Series*), memperoleh model terbaik, dan mengetahui hasil peramalan pada data inflasi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif.

Dalam penelitian ini proses pemodelan ARIMA (*Autoregressive Intergrated Moving Average*) dan BSTS (*Bayesian Structural Time Series*) menggunakan *software* R versi 4.10. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah inflasi di Indonesia pada periode Januari 2015 sampai Desember 2021. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari metode ARIMA (*Autoregressive Intergrated Moving Average*) dan BSTS (*Bayesian Structural Time Series*) model terbaik untuk peramalan adalah model BSTS [12] dengan nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) 0,043% yang mana dapat disimpulkan bahwa model BSTS [12] tersebut baik untuk digunakan dalam peramalan.

**kata kunci : ARIMA, BSTS, Stasioner**

## ABSTRACT

### **Application of the ARIMA and Bayesian Structural Time Series Methods to Predict Inflation in Indonesia**

By

SITI WULANDARI

18106010011

Statistics cannot be separated from everyday life because it is useful in scientific research and knowledge. By using statistics, we can predict an event that will occur in the future that will come by predicting. The methods commonly used to forecasting is a time series method. In the data time series method used for forecasting must be stationary, if the data to be used is not stationary, it requires differencing so that the data is stationary. In this study, the model that can be used is the ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) and BSTS (Bayesian Structural Time Series) models. The aim this research is to apply the ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) and BSTS (Bayesian Structural Time Series), obtained the model best, and know the results of forecasting on inflation data. Research methods that used is the quantitative method.

In this study the modeling process of ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) and BSTS (Bayesian Structural Time Series) using software R version 4.10. The data used in this research is inflation in Indonesia in the period January 2015 to December 2021. The results of this study indicate- an that from the ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) method and BSTS (Bayesian Structural Time Series) is the best model for forecasting BSTS model [12] with a RMSE (Root Mean Square Error) value of 0.043%. Which can be concluded that the BSTS model [12] is good to use in forecasting.

**keywords: ARIMA, BSTS, Stationary**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Ilmu statistika merupakan ilmu pengetahuan mengenai cara dan aturan dalam hal pengumpulan data, pengolahan data, analisa data dan penarikan kesimpulan yang penyajiannya dengan kata-kata yang berbentuk angka (Subana & Sudrajat (2000)). Ilmu statistika tidak bisa lepas dari kehidupan sehari-hari karena berguna dalam penelitian-penelitian ilmiah maupun pengetahuan. Dengan menggunakan ilmu statistika, kita dapat memprediksi suatu kejadian yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan meramalkan. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa suatu perkiraan adalah perkiraan dimana akan tetap ada kesalahannya. Namun disini kita dapat memperhatikan bahwa sesuatu dengan meramalkan akan memperkecil kesalahan yang ada.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melakukan proses perencanaan yaitu dengan melakukan peramalan (*forecasting*). Peramalan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk memprediksi kejadian runtun waktu yang akan terjadi berdasarkan hasil data dari pengujian keadaan di masa lalu (Achmanda (2018)). Dari berbagai bidang baik bidang ekonomi, produksi, dan keuangan selalu membutuhkan suatu peramalan. Peramalan untuk memprediksi tentunya akan diperlukan untuk mengetahui peristiwa yang akan terjadi kedepannya sehingga dapat dilakukan tindakan yang tepat. Peramalan ini dapat digunakan untuk mengambil keputusan karena beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada waktu keputusan tersebut.

Pada proses rencana peramalan sangat diperlukan ketepatan suatu model untuk meminimumkan suatu kesalahan dalam proses peramalan. Salah satu metode peramalan yang dapat digunakan adalah peramalan analisis runtun waktu. Salah satu peramalan analisis runtun waktu yang dapat digunakan adalah ARIMA (*Autoregressive Intergrated Moving Average*) dan BSTS (*Bayesian Structural Time Series*). ARIMA merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk memprediksi suatu kejadian yang akan datang. Analisis *Bayesian Structural Time Series* dapat menggunakan pendekatan melalui metode rantai Markov Chain Monte Carlo (MCMC). Metode MCMC mengacu pada metode integrasi Monte Carlo yang menggunakan markovian untuk memperbarui skema untuk sampel dari distribusi prior. Model ARIMA ini sering digunakan untuk peramalan karena memiliki kelebihan yang bersifat fleksibel dan tingkat akuratnya efektif sehingga tepat digunakan untuk untuk peramalan jangka pendek. Sedangkan untuk metode BSTS (*Bayesian Structural Time Series*) dapat menghitung nilai *missing data* pada proses peramalan.

Pada era globalisasi saat ini ilmu teknologi sudah berkembang sangat pesat dimana dapat dirasakan kemajuan-kemajuan ilmu teknologi yang dapat dirasakan manfaatnya. Kemajuan teknologi ini sangat diperlukan oleh semua manusia sebagai penunjang kebutuhan. Kebutuhan yang diperlukan oleh manusia tentunya sangat banyak dimana terdapat kebutuhan primer, sekunder dan tersier. Teknologi yang digunakan untuk menunjang pun banyak manfaatnya yang tidak terbatas. Semakin banyaknya tingkat kemajuan teknologi semakin banyak juga persaingan yang dilakukan untuk mencapai hasil yang maksimal. Dalam melakukan suatu kegiatan yang akan dilaksanakan tentunya membutuhkan suatu perencanaan maupun cara yang akan dilakukan agar tercapai hasil yang baik.

Negara Indonesia sebagai salah satu negara yang berkembang, sering meng-



alami gejolak dalam menjaga kestabilan kegiatan perekonomian. Salah satu masalah ekonomi yang sering terjadi yaitu tingkat inflasi yang tinggi. Hal tersebut dapat berdampak pada pertumbuhan ekonomi yang melambat, tingkat pengangguran yang tinggi, serta menurunnya nilai mata uang rupiah. Kenaikan harga barang dan jasa yang merupakan kebutuhan pokok masyarakat, serta dapat mengakibatkan kenaikan harga pada barang lainnya yang disebut inflasi (Widianingsih et al. (2022)).

Perkembangan inflasi harus selalu diperhatikan dalam penentuan kebijakan moneter. Dalam penentuan kebijakan moneter, Bank Indonesia berpusat pada pengelolaan tekanan harga yang berasal dari segi permintaan terhadap kondisi penawaran. Inflasi juga dapat dipengaruhi oleh faktor penawaran. Laju inflasi dapat dipengaruhi oleh faktor yang bersifat kejutan maka pencapaian sasaran inflasi memerlukan kerja sama dan koordinasi antara pemerintah dan Bank Indonesia melalui kebijakan makro ekonomi baik dari kebijakan fiskal moneter maupun dari kebijakan sektoral.

Nilai inflasi bisa saja meningkat ataupun menurun pada waktu tertentu. Oleh karena itu, dibutuhkan pemodelan inflasi yang tepat agar peramalan bisa mendekati inflasi yang sebenarnya. Dalam hal ini, penulis tertarik untuk melakukan analisis data yang bertujuan untuk memprediksi laju inflasi di Indonesia. Untuk menentukan metode peramalan yang sesuai dengan data, maka perlu diketahui pola data tersebut. Setelah pola data telah diketahui dan model telah didapatkan maka peramalan dapat dilakukan. Dalam melakukan peramalan suatu inflasi, diperlukan metode serta model yang teruji ketepatannya. Karena semakin baik model yang digunakan maka semakin baik untuk meramalkan.

Untuk memprediksi suatu data inflasi di Indonesia pada periode kedepan metode yang akan digunakan adalah metode ARIMA dan BSTS. Data inflasi ini

diprediksi untuk mengetahui target nilai inflasi pada periode berikutnya. Dengan demikian, penulis ingin melakukan analisis statistika mengenai data inflasi di Indonesia.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana model ARIMA dan BSTS pada data inflasi di Indonesia?
2. Bagaimana hasil akurasi peramalan dengan RMSE untuk membandingkan model ARIMA dan BSTS?
3. Bagaimana mengaplikasikan model ARIMA dan metode BSTS untuk memprediksi jumlah inflasi di Indonesia?

### **1.3. Batasan Masalah**

Mengingat banyaknya metode yang digunakan untuk peramalan, maka pada penelitian ini menggunakan beberapa batasan masalah agar hasil penelitian yang dilakukan sesuai dengan sasaran yang diharapkan. Adapun batasan masalah tersebut adalah:

1. Pada penelitian ini menggunakan data inflasi di Indonesia pada bulan Januari 2015 – bulan Desember 2021.
2. Metode yang digunakan untuk peramalan data inflasi di Indonesia adalah metode ARIMA dan BSTS.
3. Menggunakan *Software* R versi 4.10.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji model ARIMA dan BSTS pada data inflasi di Indonesia.
2. Menggunakan nilai RMSE untuk membandingkan model ARIMA dan BSTS.
3. Mengaplikasikan model ARIMA dan metode BSTS untuk memprediksi jumlah inflasi di Indonesia.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap berbagai pihak sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Menambah wawasan serta memperdalam pengetahuan penulis terkait dengan matematika statistika dalam mengaplikasikan pada kasus nyata di kehidupan sehari-hari.

2. Bagi Prodi Matematika

Menambah referensi yang dapat dijadikan acuan dalam mengkaji ilmu ARIMA dan BSTS.

3. Bagi Masyarakat Indonesia

Memprediksi jumlah inflasi di Indonesia dengan menggunakan model ARIMA dan metode BSTS sehingga dapat menjadi bahan masukan untuk mengambil keputusan oleh pihak terkait dan juga diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya.

## 1.6. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka ini berisi tentang kajian literatur dari penelitian-penelitian terdahulu. Beberapa referensi utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian Putri (2020) yang berjudul *Peramalan Curah Hujan Harian Kota Bandung Menggunakan Metode Bayesian Time Series Model*. Pada penelitian ini menggunakan model Bayesian dengan periode musiman  $S = 15$  merupakan model terbaik yang diperoleh berdasarkan perhitungan data training dan data testing yang menggunakan akurasi peramalan dengan RMSED terkecil dibandingkan dengan model yang lainnya sebesar 209,7287.

Penelitian Navas Thorakkattle et al. (2022) yang berjudul *Forecasting the Trends of Covid-19 and Causal Impact of Vaccines Using Bayesian Structural time Series and ARIMA*. Pada penelitian ini bahwa akurasi peramalan model BSTS lebih unggul dari model ARIMA yang umum digunakan. Jumlah kasus Covid-19 diperkirakan akan meningkat dengan persentase menjadi tinggi di Negara Inggris dan di Negara India peningkatan jumlah kematian diperkirakan akan signifikan.

Penelitian AL-Moders & Kadhim (2021) yang berjudul *Bayesian Structural Time Series for Forecasting Oil Prices*. Penelitian ini menggunakan data harga minyak pada periode 2006-2020. Hasil dalam jurnal ini bahwa metode yang baik untuk memprediksi harga minyak tahun 2021-2035 adalah dengan metode BSTS. Dalam jurnal ini diperkirakan bahwa harga minyak akan naik pada tahun 2035.

Penelitian Feroze (2020) dengan judul *Forecasting the Patterns of COVID-19 and Causal Impacts of Lockdown in Top Five Affected Countries using Bayesian Structural Time Series Models*. Penelitian ini menggunakan data pola COVID-19 pada periode 1 Maret 2020-29 Juni 2020. Hasil dalam jurnal ini bahwa peramalan menggunakan *Bayesian Structural Time Series Models* menghasilkan tingkat aku-

rasi yang lebih baik dibandingkan dengan model ARIMA. Perbandingan ini berdasarkan ukuran akurasi yang berbeda seperti MAE, RMSE, RMSPE dan RMdSPE di mana ukuran akurasi peramalan menggunakan model BSTS cenderung lebih kecil dibandingkan model ARIMA.

Penelitian Almarashi & Khan (2020) dengan judul *Bayesian Structural Time Series*. Penelitian ini menggunakan data harga saham pada periode 1 Januari 2016 sampai dengan 30 Januari 2017. Hasil dalam jurnal ini bahwa untuk peramalan jangka pendek baik model ARIMA maupun model BSTS sama-sama baik tetapi untuk peramalan jangka panjang, BSTS yang paling baik. Perbandingan model ini menggunakan ukuran akurasi MAPE di mana ukuran akurasi MAPE model BSTS bernilai 2,75%.

No	Judul Penelitian	Model	Perbedaan	
			Terdahulu	Sekarang
1	Peramalan Curah Hujan Harian Kota Bandung Menggunakan Metode <i>Bayesian Time Series Model</i> (Putri, 2020).	BSTS	Tidak menggunakan metode ARIMA tetapi membandingkan metode SARIMA dan BSTS dengan mean imputation. Pada metode SARIMA tidak dijelaskan proses estimasi parameter hingga hasil peramalannya. Akurasi model menggunakan RMSED.	Menggunakan metode ARIMA sedangkan pada BSTS menggunakan MCMC. Akurasi model menggunakan nilai RMSE.
2	Forecasting the Trends of Covid-19 and Causal Impact of Vaccines Using Bayesian Structural time Series and ARIMA (Navas Thorakkattle et al., 2022).	BSTS dan ARIMA	Akurasi peramalan menggunakan RMSE, MAE, dan MAPE.	Akurasi peramalan menggunakan nilai RMSE.
3	Bayesian Structural Time Series for Forecasting Oil Prices (AL-Moders & Kadhim, 2021).	BSTS	Penelitian ini fokus membahas terkait kinerja BSTS terhadap kondisi data yang fluktuatif. Menggunakan model regresi Bayesian namun tidak dijelaskan proses estimasi parameter model.	Menggunakan data yang cenderung konstan. Proses estimasi parameter menggunakan MCMC dan peramalan menggunakan DLM.



4	<p>Forecasting the Patterns of Covid-19 and Causal Impacts of Lockdown in Top Five Affected Countries Using Bayesian Structural Time Series Models (Feroze, 2020).</p>	<p>BSTS</p>	<p>Penelitian ini membandingkan hasil peramalan menggunakan metode BSTS dan ARIMA dengan ukuran akurasi yang berbeda seperti MAE, RMSE, RMSPE dan RMdSPE. Pada ARIMA tidak dijelaskan proses estimasinya.</p>	<p>Membandingkan hasil peramalan menggunakan metode BSTS dan ARIMA. Pada metode BSTS pendugaan parameter menggunakan MCMC. Akurasi model menggunakan nilai RMSE. Untuk peramalan dengan model ARIMA dan BSTS yang digunakan lebih bagus model BSTS.</p>
5	<p>Bayesian Structural Time Series Models (Almarashi &amp; Khan, 2020).</p>	<p>ARIMA dan BSTS</p>	<p>Penelitian ini membandingkan hasil peramalan menggunakan metode BSTS dan ARIMA dengan ukuran akurasi MAPE. Pada penelitian ini peramalan dengan menggunakan model ARIMA dan BSTS lebih bagus dengan menggunakan model BSTS.</p>	<p>Membandingkan hasil peramalan menggunakan metode BSTS dan ARIMA. Pada metode BSTS pendugaan parameter menggunakan MCMC. Akurasi model menggunakan nilai RMSE.</p>

## **1.7. Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini diuraikan penjelasan terkait konsep-konsep teori yang menjadi acuan dalam penelitian ini yang berisi tentang landasan teori, hipotesis dan rancangan penelitian.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini menjelaskan terkait metode penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah yang berisi jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, variabel penelitian dan metode analisis data.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini berisi tentang analisis data sampai dengan ditemukan hasil penelitiannya yang dibahas secara terperinci.

### **BAB V PENUTUP**

Dalam bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran dari penulis.

## BAB V

### PENUTUP

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dan saran-saran yang dapat diambil berdasarkan materi-materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab IV, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penerapan metode ARIMA dalam memprediksi data inflasi di Indonesia cukup baik, sedangkan metode *Bayesian Structural Time Series* dalam memprediksi data inflasi di Indonesia baik. Kedua metode tersebut masih bisa untuk digunakan dalam proses peramalan. Namun, dari kedua metode tersebut yang paling baik untuk digunakan dalam proses peramalan adalah metode *Bayesian Structural Time Series*.
2. Berdasarkan hasil dan pembahasan metode ARIMA dan *Bayesian Structural Time Series* dengan menggunakan nilai RMSE diperoleh model ARIMA dengan nilai RMSE 0,201% dan model *Bayesian Structural Time Series* diperoleh nilai RMSE sebesar 0,043%. Dari kedua model tersebut dapat disimpulkan bahwa model *Bayesian Structural Time Series* lebih bagus daripada model ARIMA karena nilai RMSE model *Bayesian Structural Time Series* lebih kecil daripada nilai RMSE model ARIMA.

3. Berdasarkan hasil analisis data inflasi di Indonesia periode Januari 2015 sampai Desember 2021, diperoleh model ARIMA (2,0,3) dengan nilai AIC sebesar 3,45 dan model *Bayesian Structural Time Series*  $S = 12$ . Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari kedua metode yang digunakan diperoleh model ARIMA terbaik yang dipilih menggunakan nilai AIC yaitu model ARIMA (2,0,3). Hasil peramalan metode ARIMA (2,0,3) pada data inflasi di Indonesia periode 2015-2021 menunjukkan bahwa pada tahun 2022 jumlah inflasi di Indonesia tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu 0,37% dan jumlah inflasi terendah terjadi pada bulan April yaitu 0,16%. Akurasi nilai RMSE pada model ARIMA (2,0,3) sebesar 0,201%. Sedangkan hasil peramalan metode *Bayesian Structural Time Series*[12] pada data inflasi di Indonesia periode 2015-2021 menunjukkan bahwa pada tahun 2022 jumlah inflasi di Indonesia tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu 0,42% dan jumlah inflasi terendah terjadi pada bulan April yaitu -0,004%. Akurasi nilai RMSE pada model *Bayesian Structural Time Series*[12] sebesar 0,043%.

## 5.2. Saran

Setelah membahas penerapan metode ARIMA dan *Bayesian Structural Time Series* pada data inflasi, penulis ingin menyampaikan saran bahwa ada penelitian ini, prediksi inflasi bulanan difokuskan dengan menggunakan model ARIMA dan *Bayesian Structural Time Series*, sehingga pada peneliti selanjutnya dapat melakukan perbandingan metode peramalan dengan menggunakan model ARIMA dengan model peramalan yang lain, seperti *Winter's*, *Kalman Filter*, *Exponential Smoothing Model*, dan lain - lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmanda, D. A. (2018). Peramalan jumlah penderita penyakit demam berdarah dengue (dbd) menggunakan metode arima.
- AL-Moders, A. H. & Kadhim, T. H. (2021). Bayesian structural time series for forecasting oil prices. *Ibn AL-Haitham Journal For Pure and Applied Sciences*, 34(2):100–107.
- Almarashi, A. M. & Khan, K. (2020). Bayesian structural time series. *Nanoscience and Nanotechnology Letters*, 12(1):54–61.
- Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: forecasting and control*. John Wiley & Sons.
- Box, G. E. & Tiao, G. C. (2011). *Bayesian Inference in Statistical Analysis*, volume 40. John Wiley & Sons.
- Case, E. K. & Fair, C. (2004). Prinsip-prinsip ekonomi makro edisi lima.
- Casella, G. & George, E. I. (1992). Explaining the gibbs sampler. *The American Statistician*, 46(3):167–174.
- Diana, E. N. (2016). *Pendekatan Metode Bayesian untuk Kajian Estimasi Parameter Distribusi Log-Normal untuk Non-Informatif Prior*. PhD thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Feroze, N. (2020). Forecasting the patterns of covid-19 and causal impacts of lockdown in top five affected countries using bayesian structural time series models. *Chaos, Solitons & Fractals*, 140:110196.

- Koop, G. (2003). *Bayesian econometrics*. John Wiley & Sons.
- Lusiana, A. & Yuliarty, P. (2020). Penerapan metode peramalan (forecasting) pada permintaan atap di pt x. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1):11–20.
- Maricar, M. A. (2019). Analisa perbandingan nilai akurasi moving average dan exponential smoothing untuk sistem peramalan pendapatan pada perusahaan xyz. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 13(2):36–45.
- Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2015). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. John Wiley & Sons.
- Murni, A. (2016). *Ekonomika makro*.
- Navas Thorakkattle, M., Farhin, S., et al. (2022). Forecasting the trends of covid-19 and causal impact of vaccines using bayesian structural time series and arima. *Annals of Data Science*, 9(5):1025–1047.
- Nuraeni, D., Anindita, R., & Syafrial, S. (2016). Analisis variasi harga dan integrasi pasar bawang merah di jawa barat. *Habitat*, 26(3):163–172.
- Nurfadila, K. & Aksan, I. (2020). Aplikasi metode arima box-jenkins untuk meramalkan penggunaan harian data seluler. *Journal of Mathematics Theory and Application*, 2(1):5–10.
- Oke, E., Adeyi, O., Okolo, B., Adeyi, J., Ayanyemi, J., Osoh, K., & Adegoke, T. (2020). Phenolic compound extraction from nigerian azadirachta indica leaves: response surface and neuro-fuzzy modelling performance evaluation with cuckoo search multi-objective optimization. *Results in Engineering*, 8:100160.



- Prameswari, R. (2020). *Peramalan Ekspor Kendaraan Bermotor di Indonesia Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Box-Jenkins*. PhD thesis, UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Putri, V. N. (2020). Peramalan curah hujan harian kota bandung menggunakan metode bayesian time series model. *Universitas Padjajaran*.
- Rusdiana, A. (2014). Manajemen operasi.
- Simatupang, R. H. et al. (2021). Penaksiran parameter model arima menggunakan metode bayes.
- Subana, M. & Sudrajat, M. (2000). Statistik pendidikan. *Bandung: Pustaka Setia*.
- Sungkawa, I. & Megasari, R. T. (2011). Penerapan ukuran ketepatan nilai ramalan data deret waktu dalam seleksi model peramalan volume penjualan pt satriaman-diri citramulia. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 2(2):636–645.
- Widianingsih, P., Darmawan, G., & Sunengsih, N. (2022). Analisis intervensi dalam model sarima untuk memprediksi laju inflasi di kota tasikmalaya. *Formosa Journal of Science and Technology*, 1(4):293–304.
- William, W. & Wei, S. (2006). Time series analysis: univariate and multivariate methods in technometrics. *USA, Pearson Addison Wesley, Segunda edicion*. Cap, 33:108.