

**PENERAPAN MODEL *GENERALIZED SPACE TIME
AUTOREGRESSIVE (GSTAR)* PADA PERAMALAN
INFLASI TIGA PROVINSI DI PULAU SUMATRA**

(Studi Kasus: Inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka
Belitung Periode Januari 2017 – Desember 2022)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Program
Studi Statistika



Disusun Oleh:

Feby Hestuningtias

19611058

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

Judul : Penerapan Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) Pada Peramalan Inflasi Tiga Provinsi Di Pulau Sumatra
(Studi Kasus: Inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung Periode Januari 2017 – Desember 2022)

Nama Mahasiswa : Feby Hestuningtias

NIM : 19611058

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

Yogyakarta, 13 April 2023

Pembimbing



(Muhammad Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si., M.Sc.)

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENERAPAN MODEL *GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE*
(GSTAR) PADA PERAMALAN INFLASI TIGA PROVINSI DI PULAU
SUMATRA**

(Studi Kasus: Inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka
Belitung Periode Januari 2017 – Desember 2022)

Nama Mahasiswa : Feby Hestuningtias

NIM : 19611058

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN
PADA TANGGAL : 11 MEI 2023**

Nama Penguji

1. Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si.
2. Sekti Kartika Dini, S.Si., M.Si.
3. Muhammad Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si., M.Sc.

Tanda Tangan



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



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



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, taufik, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kesehatan, kekuatan serta kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada sebaik-baiknya teladan sepanjang zaman, Rasulullah SAW serta kepada keluarga dan para sahabatnya. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk mencapai studi jenjang sarjana (S1) Program Studi Statistika, Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir ini berjudul **“Penerapan Model *Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR)* Pada Peramalan Inflasi Tiga Provinsi Di Pulau Sumatra”**

Selama penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, bantuan, dukungan dan saran dari banyak pihak. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan 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, Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Dr. Atina Ahdika, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Statistika, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Muhammad Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, waktu, dan saran selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua, Mama dan Papa yang selalu memberikan semangat, dan doa kepada penulis. Segala yang penulis miliki tidak pernah mampu menandingi ketulusan doa dan cinta yang tak terhingga.
6. Kedua saudaraku, Mba Tati Harnaningsih, S.T dan Mba apt. Dwi Hernamani, S.Farm yang selalu memberikan semangat, doa dan keceriaan di hari-hari penulis.

7. Member Bidadari Surga yaitu, Aisyah Sherly Fitriani, Chotima Isna Zeris, Fitri Amalia, dan Shafa Amalia Iskandar yang selalu menemani, mendengarkan, membantu, dan menambahkan keceriaan di hari-hari penulis selama di perantauan.
8. Serta semua pihak yang turut membantu dan memberikan semangat, motivasi, dan doa yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Demikian yang dapat penulis sampaikan dan penulis mohon maaf apabila dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdapat banyak kesalahan. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 13 April 2023


Feby Hestuningtias

الجمعة الاستاذة الاندو

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PERNYATAAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.1. Rumusan Masalah	4
1.2. Batasan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1. Inflasi.....	9
3.1.1 Jenis-Jenis Inflasi.....	9
3.1.2 Perhitungan Inflasi.....	10
3.2. Statistika Deskriptif.....	10
3.3. Uji Korelasi	11
3.4. Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	13
3.5. Model <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> (GSTAR).....	14
3.5.1 Uji Heterogenitas Spasial	15
3.5.2 Stasioneritas Model GSTAR	17
3.5.3 Identifikasi Model GSTAR	20
3.5.4 Bobot Lokasi Model GSTAR.....	21
3.5.5 Estimasi Parameter Model GSTAR.....	22
3.6. Pengujian Asumsi Residual.....	25
3.7. Pemilihan Model GSTAR Terbaik.....	27
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	29
4.1. Populasi dan Sampel Penelitian	29
4.2. Data dan Sumber Data.....	29
4.3. Variabel Penelitian	29
4.4. Metode Analisis Data	30
4.5. Tahapan Penelitian	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1. Analisis Deskriptif.....	33
5.2. Uji Korelasi	36
5.3. Uji Heterogenitas Spasial	39
5.4. Uji Stasioneritas Data Inflasi.....	41
5.5. Identifikasi Model GSTAR	43

5.6.	Perhitungan Bobot Lokasi Model GSTAR	44
5.6.1	Perhitungan Bobot Lokasi Seragam	44
5.6.2	Perhitungan Bobot Lokasi Invers Jarak	45
5.6.3	Perhitungan Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang	46
5.7.	Estimasi Parameter Model GSTAR	48
5.7.1	Estimasi Parameter Model GSTAR (2,1)	48
5.7.2	Estimasi Parameter Model GSTAR (5,1)I(1)	51
5.8.	Pengujian Asumsi Residual	57
5.9.	Pemilihan Model GSTAR Terbaik	60
5.10.	Peramalan Data Inflasi Menggunakan Model GSTAR (5,1)I(1)	61
	BAB VI PENUTUP	66
6.1.	Kesimpulan	66
6.2.	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA	68
	LAMPIRAN	72



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Sebelumnya	6
Tabel 3.1 Contoh Perhitungan Korelasi	12
Tabel 3.2 Contoh Perhitungan ADF Test	18
Tabel 3.3 Contoh Perhitungan Persamaan Model	19
Tabel 3.4 Contoh Perhitungan Autokorelasi	26
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel	29
Tabel 5.1 Statistika Deskriptif Data Inflasi Tiga Provinsi di Pulau Sumatra	33
Tabel 5.2 Koefisien Korelasi Inflasi Antar Provinsi di Pulau Sumatra.....	36
Tabel 5.3 ADF Test Data Inflasi	42
Tabel 5.4 ADF Test Data Inflasi Setelah Proses Differencing.....	43
Tabel 5.5 Nilai AIC pada Model VAR untuk Model GSTAR yang Tidak dilakukan Differencing	43
Tabel 5.6 Nilai AIC pada Model VAR untuk Model GSTAR yang dilakukan Differencing	44
Tabel 5.7 Estimasi Parameter model GSTAR (2,1) dengan Bobot Lokasi Seragam, Invers Jarak, dan Normalisasi Korelasi Silang	49
Tabel 5.8 Estimasi Parameter model GSTAR (5,1)I(1) dengan Bobot Lokasi Seragam, Invers Jarak, dan Normalisasi Korelasi Silang	52
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Asumsi Residual <i>White Noise</i> Pada Masing-masing Provinsi	58
Tabel 5.10 Hasil Pengujian Asumsi Residual <i>White Noise</i> Gabungan Provinsi ..	58
Tabel 5.11 Keputusan dan Kesimpulan Uji Asumsi Residual <i>White Noise</i> untuk Model GSTAR (2,1).....	59
Tabel 5.12 Keputusan dan Kesimpulan Uji Asumsi Residual <i>White Noise</i> untuk Model GSTAR (5,1)I(1).....	59
Tabel 5.13 Nilai RMSE pada Model GSTAR (2,1) dan Model GSTAR (5,1)I(1)	60
Tabel 5.14 Hasil Peramalan Model GSTAR (5,1)I(1) Untuk Enam Periode Mendatang Dalam (%)	61

Tabel 5.15 Perbandingan Data Aktual Dengan Data Hasil Peramalan Inflasi Tiga Provinsi Di Pulau Sumatra Dalam (%) 64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 5.1 Plot Data Inflasi Tiga Provinsi di Pulau Sumatra.....	33
Gambar 5.2 Peramalan Inflasi Provinsi Jambi	62
Gambar 5.3 Peramalan Inflasi Provinsi Sumatra Barat.....	62
Gambar 5.4 Peramalan Inflasi Provinsi Kepulauan Bangka Belitung	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung Periode Januari 2017 – Desember 2022	72
Lampiran 2 Tabel T	74
Lampiran 3 Tabel <i>Augmented Dickey-Fuller</i>	75
Lampiran 4 Tabel <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung	75
Lampiran 5 Tabel <i>Chi Square</i>	75
Lampiran 6 Data Inflasi Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung Setelah Dilakukan <i>Differencing</i> Sebanyak Satu Kali	77
Lampiran 7 Nilai <i>Fitted Value</i> Model GSTAR (2,1) pada Masing-masing Pembobot Lokasi	79
Lampiran 8 Nilai <i>Fitted Value</i> Model GSTAR (5,1)I(1) pada Masing-masing Pembobot Lokasi	81
Lampiran 9 Nilai Residual Model GSTAR (2,1) pada Masing-masing Pembobot Lokasi	83
Lampiran 10 Nilai <i>Fitted Value</i> Model GSTAR (5,1)I(1) pada Masing-masing Pembobot Lokasi	85
Lampiran 11 Korelasi Silang Menggunakan <i>Software</i> SPSS	87
Lampiran 12 <i>Script</i> Program RStudio	89



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya 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 orang lain, kecuali yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 April 2023



Feby Hestuningtias



INTISARI

PENERAPAN MODEL *GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE* (GSTAR) PADA PERAMALAN INFLASI TIGA PROVINSI DI PULAU SUMATRA

(Studi Kasus: Inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung Periode Januari 2017 – Desember 2022)

Feby Hestuningtias

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

Indikator makroekonomi yang digunakan untuk mengukur keseimbangan perekonomian suatu negara adalah inflasi. Meningkatnya harga barang dan jasa menyebabkan kenaikan inflasi yang berdampak pada menurunnya nilai uang, sehingga daya beli masyarakat terhadap barang dan jasa akan semakin rendah dan mengakibatkan pertumbuhan ekonomi bergerak lambat. Provinsi di Indonesia yang inflasinya tinggi pada bulan Juli 2022 adalah Provinsi Jambi (8,55%), Sumatra Barat (8%), dan Kepulauan Bangka Belitung (7,77%). Salah satu cara untuk mengetahui inflasi di masa yang akan datang adalah dengan melakukan peramalan. Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) merupakan model runtun waktu yang melibatkan waktu dan lokasi. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan inflasi di masa mendatang menggunakan model GSTAR yang dilakukan *differencing* dan tidak dilakukan *differencing* dengan bobot lokasi seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang didapat yaitu model GSTAR (2,1) dan GSTAR (5,1)I(1). Model terbaik untuk peramalan inflasi tiga provinsi di Pulau Sumatra adalah model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot normalisasi korelasi silang karena memiliki nilai RMSE sebesar 0,5743 lebih kecil dibandingkan model GSTAR (2,1) dan hasil peramalan untuk enam periode kedepan konstan di sekitar rata-rata.

Kata Kunci: GSTAR, Inflasi, Peramalan

ABSTRACT

IMPLEMENTATION MODEL *GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE (GSTAR)* ON INFLATION FORECASTING OF THREE PROVINCES IN THE ISLAND OF SUMATRA

(Case Study: Inflation in the Provinces of Jambi, Sumatra Barat, and Kepulauan Bangka Belitung for the period of January 2017 – December 2022)

Feby Hestuningtias

Department of Statistics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Universitas Islam Indonesia

The macroeconomic indicator used to measure a country's economic balance is inflation. The increase in the price of goods and services causes an increase in inflation, which has an impact on the decrease in the value of money, so that people's purchasing power for goods and services will decrease and result in slow economic growth. Provinces in Indonesia with high inflation in July 2022 were Jambi Province (8,55%), West Sumatra Province (8%), and the Bangka Belitung Islands Province (7,77%). One way to find out future inflation is by forecasting. The Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) model is a time series model involving time and location. This study aims to predict future inflation using the GSTAR model, which is differencing and not differencing with uniform location weights, inverse distance, and normalized cross-correlation in Jambi, West Sumatra, and the Bangka Belitung Islands. The results showed that the models obtained were the GSTAR (2,1) and GSTAR (5,1)I(1) models. The best model for forecasting inflation for the three provinces on Sumatra Island is the GSTAR (5,1)I(1) model with the normalized cross-correlation weight because it has an RMSE value of 0,5743 which is smaller than the GSTAR (2,1) model and the forecasting results for six constant fore period around the mean.

Keywords: *GSTAR, Inflation, Forecasting*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indikator makroekonomi yang digunakan untuk mengukur keseimbangan perekonomian suatu negara adalah inflasi. Inflasi merupakan kenaikan harga barang dan jasa secara umum dan terus menerus (Suseno & Astiyah, 2009). Meningkatnya harga barang dan jasa menyebabkan kenaikan inflasi di suatu negara. Dampak dari kenaikan inflasi ini adalah menurunnya nilai uang yang mengakibatkan daya beli masyarakat terhadap barang dan jasa pada kebutuhan pokok masyarakat akan semakin rendah. Dengan kata lain, menurunnya daya beli masyarakat akan mengakibatkan pertumbuhan ekonomi bergerak lambat. Angka indeks dapat digunakan untuk mengukur perubahan inflasi dari waktu ke waktu yang dihitung dari harga barang dan jasa yang dikonsumsi oleh masyarakat, dan disebut sebagai Indeks Harga Konsumen (IHK) (Suseno & Astiyah, 2009). IHK merupakan salah satu indikator ekonomi penting yang dapat memberikan informasi perkembangan harga barang dan jasa yang dibayar oleh konsumen.

Inflasi merupakan suatu permasalahan ekonomi dan merupakan suatu fenomena moneter yang selalu meresahkan negara, termasuk Indonesia (Daniel, 2018). Indonesia telah mengalami banyak keterpurukan akibat krisis ekonomi, di antaranya krisis pada tahun 1998 yang menyebabkan inflasi melonjak naik hingga 77% yang diikuti oleh pertumbuhan ekonomi yang negatif yaitu -13,3%. Pasca krisis ekonomi di tahun 1998, perekonomian Indonesia mulai mengalami perbaikan hingga inflasi berada di bawah 10% kecuali pada krisis ekonomi tahun 2004 dan 2008. (Hasbi & Rahman, 2021).

Provinsi di Indonesia banyak mengalami inflasi yang begitu tinggi salah satunya yang terjadi pada beberapa provinsi di Pulau Sumatra. Pemerintah memaparkan bahwa tingkat inflasi di Indonesia pada *year on year* Juli 2022 mencapai 4,94% yang melebihi batas sasaran pemerintah, yaitu 3%. Melonjaknya inflasi di Indonesia salah satunya karena tingginya inflasi pada kelompok pangan yang mencapai 11,47% yang mestinya tidak lebih dari 6%. Salah satu provinsi di

Indonesia yang inflasinya tinggi pada bulan Juli 2022 yaitu, Provinsi Jambi, Sumatra Barat dan Kepulauan Bangka Belitung. (Arfiansyah, 2022).

Provinsi Jambi pada bulan Juli 2022 mengalami inflasi sebesar 1,27%, dan inflasi *year on year* sebesar 8,55% (BRS Provinsi Jambi, 2022a). Artinya Provinsi Jambi mengalami kenaikan harga barang dan jasa sebesar 1,27% pada bulan Juli 2022 di bandingkan pada bulan Juni 2022, dan mengalami kenaikan harga barang dan jasa sebesar 8,55% pada bulan Juli 2022 di bandingkan pada bulan Juli 2021. Pada bulan Juli 2022 Provinsi Sumatra Barat mengalami inflasi sebesar 1,22%, dan inflasi *year on year* sebesar 8% (BRS Provinsi Sumatra Barat, 2022a). Artinya Provinsi Sumatra Barat pada bulan Juli 2022 mengalami kenaikan harga barang dan jasa sebesar 1,22% di bandingkan pada bulan Juni 2022, dan mengalami kenaikan harga barang dan jasa sebesar 8% pada bulan Juli 2022 di bandingkan pada bulan Juli 2021. Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada bulan Juli 2022 mengalami inflasi sebesar 1,05%, dan inflasi *year on year* sebesar 7,77% (BRS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2022c). Artinya Provinsi Kepulauan Bangka Belitung mengalami kenaikan harga barang dan jasa sebesar 1,05% pada bulan Juli 2022 di bandingkan bulan Juni 2022, dan mengalami kenaikan harga barang dan jasa sebesar 7,77% pada bulan Juli 2022 di bandingkan bulan Juli 2021. Hal ini yang menyebabkan Provinsi Jambi menduduki posisi pertama, Provinsi Sumatra Barat posisi kedua dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada posisi ke tiga dengan inflasi tertinggi berdasarkan inflasi *year on year* di Pulau Sumatra. Tingginya inflasi di tiga provinsi tersebut terjadi karena terdapat beberapa pengeluaran berdasarkan kebutuhan masyarakat sehingga memiliki inflasi yang tinggi dibandingkan provinsi lainnya pada bulan Juli 2022. Oleh karena itu, inflasi perlu diperhatikan untuk menstabilkan perekonomian Indonesia.

Salah satu cara untuk mengetahui inflasi pada masa yang akan datang adalah dengan melakukan peramalan. Inflasi di suatu wilayah terkadang dipengaruhi oleh ketidakseimbangan antara permintaan dan pasokan, karena tidak semua provinsi dapat menyediakan barang dan jasa. Oleh karena itu dalam memenuhi kebutuhan masyarakat, setiap wilayah membutuhkan wilayah sekelilingnya untuk menyediakan kebutuhan barang dan jasa yang menimbulkan ketergantungan antar wilayah dalam memenuhi kebutuhan masyarakat, sehingga inflasi memiliki

hubungan spasial (Faizah & Setiawan, 2013). Naik dan turunnya inflasi antar wilayah dipengaruhi oleh aspek spasial, sehingga pengaruh wilayah menjadi bahan kajian dalam memprediksi nilai inflasi. Selain pengaruh spasial, nilai inflasi cenderung dipengaruhi oleh inflasi pada periode sebelumnya. Berdasarkan dua aspek tersebut dapat dikatakan bahwa data inflasi merupakan data yang bersifat *space-time* (Nur'Eni dkk., 2021).

Analisis statistika yang dapat menggambarkan data runtun waktu dan memperhatikan aspek lokasi atau spasial salah satunya adalah GSTAR. Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) ialah model runtun waktu yang mempunyai keterlibatan antar lokasi dengan parameter lokasi yang heterogen dan kondisi data yang stasioner. Tidak stasionernya data akan mengakibatkan kurang baiknya model yang diestimasi (Nur & Sukmana, 2019). Apabila data tidak stasioner, maka harus dilakukan *differencing*. *Differencing* adalah menghitung perubahan atau selisih nilai observasi. Nilai selisih yang dihasilkan dicek kembali apakah stasioner atau tidak. Jika tidak stasioner, maka dilakukan *differencing* lagi hingga menghasilkan data yang stasioner. Pada data yang tidak stasioner dan tidak dilakukan *differencing* akan mengakibatkan hasil peramalan tidak akan valid (Aktivani, 2021).

Model GSTAR terdiri dari orde waktu dan orde spasial. Penentuan orde waktu dapat menggunakan orde model VAR (*Vector Autoregressive*). Model VAR merupakan cara klasik untuk memodelkan data *time series* dari lokasi terdekat yang cenderung berkaitan. Sementara itu, penentuan orde spasial terbatas pada orde 1 atau λ_1 , karena orde yang lebih tinggi akan sulit untuk diinterpretasikan (Wutsqa dkk., 2010). Pengaruh waktu pada model GSTAR ditunjukkan dengan parameter *Autoregressive* (AR) dan pengaruh spasial dinyatakan dalam bentuk matriks pembobot. Matriks pembobot lokasi adalah matriks yang menyatakan hubungan dari wilayah pengamatan yang berukuran $N \times N$ dan disimbolkan dengan W . Beberapa matriks pembobot yang dapat diaplikasikan pada model GSTAR di antaranya adalah bobot seragam, invers jarak dan normalisasi korelasi silang. (Mario dkk., 2021).

Penelitian ini akan mengkaji mengenai perbandingan model GSTAR yang dilakukan *differencing* dan tidak dilakukan *differencing* dalam penerapan model

GSTAR untuk melihat hasil peramalan yang valid pada perbedaan model GSTAR yang diperoleh. Penelitian ini menggunakan data inflasi bulanan di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung periode Januari 2017 – Desember 2022. Berdasarkan tiga variabel yang digunakan, terdapat satu variabel yang tidak stasioner sehingga perlu dilakukan *differencing* dan tidak dilakukan *differencing* untuk mendapatkan model GSTAR dan hasil peramalan terbaik.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran umum dari inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung yang ada di Pulau Sumatra periode Januari 2017 – Desember 2022?
2. Bagaimana hasil perbandingan model GSTAR yang dilakukan *differencing* dan tidak dilakukan *differencing* menggunakan bobot lokasi seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang?
3. Bagaimana hasil peramalan inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung yang ada di Pulau Sumatra menggunakan model GSTAR terbaik?

1.2. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi ruang lingkup masalah agar penelitian bisa lebih fokus untuk dilakukan dan tidak terjadi pembahasan yang meluas adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data inflasi tiga provinsi di Pulau Sumatra, yaitu Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung periode Januari 2017 – Desember 2022.
2. Metode penelitian yang digunakan adalah model GSTAR dengan bobot lokasi seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang.
3. Data diolah dengan bantuan *software* Rstudio, Ms. Excel, Minitab, dan SPSS.
4. Penentuan orde spasial hanya dibatasi sampai dengan orde 1.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui gambaran umum dari inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung yang ada di Pulau Sumatra periode Januari 2017 – Desember 2022.
2. Mengetahui hasil perbandingan model GSTAR yang dilakukan *differencing* dan tidak dilakukan *differencing* menggunakan bobot lokasi seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang.
3. Mengetahui hasil peramalan inflasi pada periode selanjutnya di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung yang ada di Pulau Sumatra menggunakan model GSTAR terbaik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah informasi mengenai kondisi inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung periode Januari 2017 hingga Desember 2022 yang dapat digunakan untuk mendorong perekonomian ke arah yang lebih baik, yaitu meningkatkan pendapatan nasional serta membuat masyarakat bergairah untuk bekerja, menabung dan mengadakan investasi.
2. Menghasilkan model GSTAR terbaik berdasarkan pembobot lokasi yang digunakan untuk memperoleh hasil peramalan yang valid pada model GSTAR.
3. Hasil peramalan model GSTAR dapat digunakan sebagai informasi dan acuan bagi pemerintah dalam melihat perkembangan inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung pada periode yang akan datang untuk mengantisipasi dampak inflasi yang ditimbulkan bagi perekonomian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kajian tentang penelitian terdahulu dapat dijadikan referensi yang mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Pada bab ini akan dijelaskan beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi penelitian ini dituliskan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Sebelumnya

Tahun	Nama	Judul	Hasil Penelitian
2021	Muhammad Hasbi dan Arif Rahman	Pemodelan dan Peramalan Inflasi di Kawasan Jabodetabek	Pemodelan inflasi di kawasan Jabodetabek dengan metode <i>Space Time Autoregressive</i> dan <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> memenuhi asumsi <i>white noise</i> dan multivariat normal, kecuali untuk <i>STAR</i> dengan pembobot spasial invers jarak. Dengan menggunakan rata - rata <i>RMSE</i> terkecil dari data <i>testing</i> , hasil pemodelan yang paling baik secara rata – rata ditunjukkan oleh metode <i>STAR</i> (1) dengan pembobot normalisasi korelasi silang.
2020	Viona Prisyella Balqis, Eti Kurniati, dan Onoy Rohaeni	Model Peramalan Data Inflasi dengan Metode <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> (<i>GSTAR</i>) pada Tiga Kota di Jawa Barat	Model yang terbentuk untuk melakukan peramalan adalah model <i>GSTAR</i> (2) untuk data inflasi Kota Cirebon dan Kota Depok berdasarkan parameter yang signifikan.
2018	Ana Nur Islamiyah, Widyanti Rahayu, dan Eti Dwi Wiraningsih	Pemodelan <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> (<i>GSTAR</i>) dan Penerapannya pada Penderita TB Paru	Model <i>GSTAR</i> (1;1) dengan pembobot lokasi normalisasi korelasi silang merupakan model <i>GSTAR</i> terbaik yang dapat digunakan untuk

Tahun	Nama	Judul	Hasil Penelitian
		(BTA+) di DKI Jakarta	peramalan data penderita TB Paru (BTA+) di kelima kota DKI Jakarta karena memenuhi asumsi <i>white noise</i> serta nilai RMSE lebih kecil dibandingkan pembobot invers jarak.
2018	Riska Handayani, Sri Wahyuningsih, dan Desi Yuniarti	Pemodelan <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> (GSTAR) Pada Data Inflasi di Kota Samarinda dan Kota Balikpapan	Model GSTAR yang diperoleh adalah GSTAR (2,1) dan GSTAR (3,1), akan tetapi model tersebut tidak layak digunakan peramalan karena tidak memenuhi asumsi <i>white noise</i> .
2016	Chyntia Arum Widyastuti, Abdul Hoyyi, dan Rita Rahmawati	Peramalan Pasang Surut Air Laut Di Pulau Jawa Menggunakan Model <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> (GSTAR)	Model GSTAR terbaik untuk data ketinggian pasang surut air laut di Stasiun Jakarta, Cirebon, Semarang dan Surabaya adalah model GSTAR (1;1)I(1) menggunakan bobot normalisasi korelasi silang. Hal ini dikarenakan lokasi tersebut menghasilkan residual yang memenuhi asumsi <i>white noise</i> .
2013	Diana Anggraeni, Alana Prahutama, dan Shofi Andari	Aplikasi <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> (GSTAR) Pada Pemodelan Volume Kendaraan Masuk Tol Semarang	Model yang sesuai untuk data volume kendaraan yang masuk gerbang tol Semarang adalah model GSTAR (2 ₁)-I(1,12) berdasarkan bobot seragam karena memiliki nilai RMSE yang kecil.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, secara umum perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah belum ditemukan perbandingan antara model GSTAR yang dilakukan *differencing* dan tidak dilakukan *differencing*. Selain itu lokasi penelitian berbeda dengan penelitian lainnya. Penelitian ini menggunakan lokasi penelitian Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dengan waktu penelitian Januari 2017 hingga Desember 2022.

Persamaan dari penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan metode *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) dan studi kasus yang digunakan adalah inflasi.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Inflasi

Inflasi merupakan suatu kecenderungan meningkatnya harga barang dan jasa secara umum dan terus menerus (Suseno & Astiyah, 2009). Terdapat dua pengertian penting dalam inflasi, yaitu “kenaikan harga secara umum” dan “terus menerus”. Kenaikan harga secara umum, artinya inflasi harus mendeskripsikan kenaikan harga barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat dalam jumlah besar. Jika kenaikan harga hanya dari satu atau dua barang saja tidak disebut sebagai inflasi. Kata kunci kedua adalah terus menerus, artinya kenaikan harga barang dan jasa terjadi karena faktor musiman, misalnya menjelang hari-hari besar atau kenaikan harga yang terjadi hanya satu kali dan tidak mempunyai pengaruh lanjutan, maka tidak dapat disebut sebagai inflasi.

3.1.1 Jenis-Jenis Inflasi

Menurut Bank Indonesia (2014) secara umum inflasi dibagi menjadi dua yaitu sebagai berikut:

1. Inflasi Inti (*Core Inflation*), merupakan inflasi yang dikuasai oleh faktor fundamental, seperti interaksi permintaan dan penawaran, lingkungan eksternal: harga komoditi internasional, nilai tukar, dan ekspektasi masa depan tentang inflasi dari pedagang dan konsumen.
2. Inflasi Noninti (*Noise Inflation*), merupakan inflasi yang dikuasai selain faktor fundamental, yaitu:
 - a) Inflasi *Volatile Food*, disebabkan oleh tekanan dalam kelompok bahan makanan, seperti panen, gangguan alam, dan gangguan penyakit.
 - b) Inflasi *Administered Prices*, disebabkan oleh tekanan berupa kebijakan harga pemerintah, seperti tarif listrik, tarif angkutan, harga BBM, dan lain-lain.

Selain dua jenis inflasi diatas, inflasi dapat dikelompokkan berdasarkan sudut pandang tingkatannya, yaitu (Bank Indonesia, 2014):

1. Inflasi ringan, yaitu inflasi yang tingkatannya masih di bawah 10% per tahun.

2. Inflasi sedang, yaitu inflasi yang tingkatannya berada di antara 10% - 30% per tahun.
3. Inflasi berat, yaitu inflasi yang tingkatannya berada di antara 30% - 100% per tahun.
4. Hiper inflasi, yaitu inflasi yang tingkatannya berada di atas 100% per tahun.

3.1.2 Perhitungan Inflasi

Angka indeks yang umum digunakan untuk menghitung inflasi di Indonesia ialah Indeks Harga Konsumen (IHK). IHK merupakan indeks harga yang mengukur biaya sekelompok barang dan jasa yang menunjang kebutuhan sehari-hari. Menurut Bank Indonesia (2014) IHK merupakan sasaran inflasi yang digunakan Bank Indonesia, karena IHK merupakan alat ukur yang tepat dalam mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat, dan inflasi IHK relatif lebih terkenal di masyarakat.

Angka inflasi dicatat dalam bentuk indeks bulanan (*month to month*), tahun ke tahun (*year on year*) dan tahun kalender (*year to date*) (Utari dkk., 2016). Inflasi bulanan dihitung berdasarkan IHK bulan berjalan terhadap IHK bulan sebelumnya. Inflasi tahun ke tahun dihitung berdasarkan IHK pada bulan berjalan terhadap IHK periode yang sama di tahun sebelumnya. Sementara itu, inflasi tahun kalender dihitung berdasarkan IHK bulan berjalan terhadap IHK bulan Desember pada tahun sebelumnya. Menghitung inflasi bulanan (mtm) dengan IHK dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Inflasi} = \frac{IHK_t - IHK_{t-1}}{IHK_{t-1}} \times 100\% \quad (3.1)$$

dengan:

IHK_n : IHK periode ke- t

IHK_{n-1} : IHK periode ke- t sebelumnya

3.2. Statistika Deskriptif

Data yang telah diperoleh dapat disajikan dalam bentuk statistika deskriptif. Statistika deskriptif merupakan statistika yang dirancang untuk menggambarkan tentang objek yang diteliti, dengan menggunakan data sampel atau populasi tanpa melakukan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2007). Prinsip dasar penyajian data adalah komunikatif dan komplet, artinya data yang disajikan dapat menarik

perhatian orang lain serta mudah dibaca dan dipahami. Penyajian data dapat dibuat dengan tabel biasa maupun distribusi frekuensi, grafik garis ataupun batang, diagram lingkaran, dan ukuran-ukuran yang menjadi karakter dari suatu data yaitu, *mean*, median, modus, dan variasi kelompok melalui rentang dan simpangan baku.

3.3. Uji Korelasi

Korelasi merupakan hubungan antar variabel. Uji statistik yang digunakan untuk mengukur eratnya hubungan antar variabel dengan menggunakan suatu bilangan disebut analisis korelasi (Walpole & Myers, 1995). Kuat atau lemahnya hubungan antar variabel dapat dinyatakan dalam suatu fungsi linier dan diukur dengan suatu nilai yang disebut koefisien korelasi. Proses perhitungan korelasi tidak menggunakan model, meskipun hubungan yang diukur bersifat linier. Oleh karena itu, besaran korelasi tidak menjelaskan hubungan sebab akibat antar variabel atau lebih, akan tetapi hanya menjelaskan hubungan linier antar variabel (Supriadi, 2021). Rumus koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum_i \sum_j z_i z_j - (\sum_i z_i)(\sum_j z_j)}{\sqrt{(n \sum_i z_i^2 - (\sum_i z_i)^2)} \sqrt{(n \sum_j z_j^2 - (\sum_j z_j)^2)}} \quad (3.2)$$

dengan:

- r : Koefisien korelasi
- n : Jumlah data
- z_i : Data observasi variabel z_i
- z_j : Data observasi variabel z_j

Rentang nilai koefisien korelasi adalah -1 hingga 1. Ada dua kemungkinan koefisien korelasi, yaitu korelasi negatif dan korelasi positif. Korelasi positif terjadi apabila kedua variabel yang berhubungan menunjukkan adanya perubahan yang searah, sedangkan korelasi negatif terjadi apabila kedua variabel yang berhubungan menunjukkan adanya perubahan yang berlawanan arah. Jika nilai koefisien korelasi adalah 1 artinya hubungan linier sempurna dengan koefisien arah yang positif, jika nilai koefisien korelasi -1 artinya hubungan linier sempurna dengan koefisien arah yang negatif, sedangkan jika nilai koefisien korelasi adalah 0 artinya tidak terdapat korelasi. (Walpole & Myers, 1995). Langkah-langkah uji korelasi adalah sebagai berikut.

1. Hipotesis

$H_0 : \rho = 0$ (Tidak terdapat korelasi antar variabel)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Terdapat korelasi antar variabel)

2. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\%$

3. Statistik Uji

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (3.3)$$

dengan:

t_{hitung} : Statistik uji korelasi

r : Nilai koefisien korelasi

n : Jumlah data

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{(\frac{\alpha}{2}; n-2)}$ atau $p\text{-value} \leq \alpha$

Contoh soal uji korelasi:

Diberikan data jam belajar dan nilai mahasiswa di Universitas X sebagai berikut:

Jam Belajar	: 3	4	5	6
Nilai	: 70	75	72	78

Hitunglah korelasi antara jam belajar dan nilai belajar mahasiswa di Universitas X?

Penyelesaian:

Tabel 3.1 Contoh Perhitungan Korelasi

No	Jam Belajar (z_i)	Nilai (z_j)	$z_i z_j$	z_i^2	z_j^2
1	3	70	210	9	4.900
2	4	75	300	16	5.625
3	5	72	360	25	5.184
4	6	78	468	36	6.084
Jumlah	18	295	1.338	86	21.793

$$r = \frac{n \sum_i \sum_j z_i z_j - (\sum_i z_i)(\sum_j z_j)}{\sqrt{(n \sum_i z_i^2 - (\sum_i z_i)^2)} \sqrt{(n \sum_j z_j^2 - (\sum_j z_j)^2)}}$$

$$r = \frac{4(1.338) - (18)(295)}{\sqrt{(4(86) - (18)^2)} \sqrt{(4(21.793) - (295)^2)}}$$

$$r = \frac{42}{\sqrt{20}\sqrt{147}}$$

$$r = \frac{42}{(4,47)(12,12)}$$

$$r = \frac{42}{54,1764}$$

$$r = 0,775$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai koefisien korelasi antara jam belajar dan nilai mahasiswa sebesar 0,775 artinya jam belajar dan nilai mahasiswa memiliki hubungan yang kuat. Kemudian dilakukan uji korelasi jika diketahui $\alpha = 5\%$.

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{ij}^2}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,775\sqrt{4-2}}{\sqrt{1-(0,775)^2}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,775(1,414)}{\sqrt{1-0,601}}$$

$$t_{hitung} = \frac{1,096}{0,632} = 1,734$$

Nilai $t_{(0,025;2)} = 4,30265$. Diperoleh nilai $t_{hitung} = 1,734 \leq t_{(0,025;2)} = 4,30265$ maka gagal tolak H_0 , artinya tidak terdapat korelasi yang signifikan antara jam belajar dan nilai mahasiswa di Universitas X.

3.4. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) adalah alat atau teknik untuk memprediksi keadaan di masa mendatang berdasarkan data yang relevan di masa lalu. Hasil dari peramalan yang diperoleh akan menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan (Azmiyati & Tanjung, 2017).

Menurut Hutasuhut dkk. (2014) metode peramalan dibagi ke dalam dua kategori utama, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif bersifat *intuitif* dan biasanya dilakukan apabila tidak terdapat data-data masa lalu sehingga peramalan secara matematis tidak dapat dilakukan. Metode kualitatif memanfaatkan pendapat-pendapat dari para ahli yang dijadikan pertimbangan dalam pengambilan keputusan sebagai hasil dari peramalan yang telah dilakukan

namun, apabila data masa lalu tersedia maka dapat dilakukan peramalan dengan menggunakan metode kuantitatif. Peramalan dengan metode kuantitatif memanfaatkan berbagai model matematis atau statistik serta data masa lalu atau variabel-variabel kausal untuk meramalkan nilai di masa mendatang. Metode yang sering dilakukan dalam peramalan metode kuantitatif, yaitu *time series*.

Time series merupakan serangkaian atau sekumpulan data yang tercatat dalam periode tertentu, seperti harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan. Dalam *time series*, waktu biasanya merupakan variabel penting dalam membuat keputusan ataupun ramalan.

3.5. Model *Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR)*

Model GSTAR merupakan salah satu model yang digunakan untuk memprediksi data deret waktu yang memiliki hubungan antara waktu dan lokasi. Model ini merupakan perluasan dari model *Space Time Autoregressive (STAR)* dan cenderung lebih fleksibel dari model STAR.

Model STAR pertama kali diperkenalkan oleh Pfeifer dan Deutsch pada tahun 1980, namun memiliki kelemahan yaitu adanya asumsi parameter *autoregressive* yang bernilai sama pada semua lokasi, sehingga model STAR lebih sesuai untuk lokasi dengan karakteristik yang sama (homogen) (Islamiyah dkk., 2018). Kelemahan model STAR kemudian diperbaiki oleh Borovkova, Lopuhaa, dan Ruchjana pada tahun 2002 melalui model GSTAR. Model GSTAR lebih fleksibel karena asumsi parameter *autoregressive* pada model ini berbeda setiap lokasi, sehingga dapat diterapkan pada lokasi yang memiliki karakteristik heterogen yang ditunjukkan dalam bentuk matriks pembobot (Wutsqa dkk., 2010). Menurut Anggraeni dkk. (2013) perbedaan utama antara model STAR dan GSTAR adalah nilai-nilai parameter Φ_{kl} . Model STAR nilai parameter Φ_{kl} diasumsikan homogen untuk semua lokasi, sedangkan model GSTAR nilai parameter Φ_{kl} diasumsikan heterogen untuk semua lokasi.

Model GSTAR adalah pemodelan dari sejumlah pengamatan $Z_i(t)$ yang terdapat pada tiap N lokasi dalam suatu ruang ($i = 1, 2, \dots, N$) terhadap t periode waktu. Efek waktu dirumuskan sebagai model deret waktu dan efek spasial dirumuskan sebagai matriks pembobot lokasi (Islamiyah dkk., 2018). Model GSTAR dengan orde *autoregressive* (p) dan orde spasial $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$ dinotasikan

dengan GSTAR (p, λ_k) . Jika data tidak stasioner dalam *mean*, maka dilakukan *differencing* sehingga model GSTAR yang terbentuk adalah GSTAR $(p, \lambda_k)I(d)$ (Widyastuti dkk., 2016). Model GSTAR dirumuskan sebagai berikut:

$$Z_i(t) = \sum_{k=1}^p \left[\Phi_{k0} + \sum_{l=0}^{\lambda_k} \Phi_{kl} W^{(l)} \right] Z_i(t-k) + e_i(t) \quad (3.4)$$

di mana $Z_i(t)$ merupakan vektor pengamatan pada waktu ke- t lokasi ke- i yang berukuran $(N \times 1)$. p merupakan orde *autoregressive* (AR). λ_k merupakan orde spasial ke- k . N merupakan banyaknya lokasi. $W^{(l)}$ merupakan matriks pembobot lokasi ukuran $(N \times N)$ dengan nilai pembobot yang dipilih agar memenuhi syarat $W_{ii}^{(l)} = 0$ dan $\sum_{i \neq j} W_{ij}^{(l)} = 1$. Φ_{k0} merupakan diagonal matriks parameter *autoregressive* pada *lag* waktu ke- k dan *lag* spasial ke-0 dengan elemen diagonal $(\Phi_{k0}^1, \dots, \Phi_{k0}^N)$. Φ_{kl} merupakan diagonal matriks parameter *autoregressive* pada *lag* waktu ke- k dan *lag* spasial ke- l dengan elemen diagonal $(\Phi_{kl}^1, \dots, \Phi_{kl}^N)$. $e_i(t)$ merupakan vektor residual berukuran $(N \times 1)$ pada waktu ke- t .

3.5.1 Uji Heterogenitas Spasial

Metode Indeks Gini biasa digunakan untuk mengetahui tingkat pemerataan pendapatan masyarakat (Balqis dkk., 2020). Menurut Karlina dkk. (2014) metode Indeks Gini adalah rasio analisis yang sangat representatif untuk data masyarakat yang heterogen. Indeks Gini dibagi menjadi beberapa kriteria, yaitu $G = 0$ artinya pemerataan sempurna dan $G = 1$ artinya pemerataan tidak sempurna. Apabila $G \geq 1$ maka data yang digunakan bersifat heterogen. Indeks Gini merupakan suatu metode yang digunakan untuk membandingkan dari satu waktu ke waktu atau dari lokasi ke lokasi yang lain (Aryani dkk., 2020). Karakteristik model GSTAR adalah lokasi bersifat heterogen. Oleh karena itu, uji heterogenitas suatu lokasi dalam model GSTAR dapat dilakukan dengan Indeks Gini. Berikut langkah-langkah uji heterogenitas spasial dengan Indeks Gini.

1. Hipotesis

$H_0 : \sigma_i^2 = \sigma^2$ di mana $i = 1, 2, 3, \dots$ (Lokasi homogen atau pemerataan sempurna)

$H_1 : \sigma_i^2 \neq \sigma^2$ di mana $i = 1, 2, 3, \dots$ (Lokasi heterogen atau pemerataan tidak sempurna)

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\%$$

3. Statistik Uji

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{(n^2 \bar{z}_i)} \sum_{i=1}^{n_i} z_i \quad (3.5)$$

dengan:

z_i : Nilai variabel pada lokasi ke- i

\bar{z}_i : Rata-rata nilai variabel pada lokasi ke- i

n : Jumlah data

n_i : Jumlah data pada lokasi ke- i

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika $G \geq 1$, maka lokasi di asumsikan heterogen.

Contoh perhitungan uji heterogenitas spasial menggunakan indeks Gini:

Diketahui tiga kota di Sulawesi, yaitu Kota Manado, Kota Palu, dan Kota Makassar memiliki nilai inflasi bulan Januari hingga Mei tahun 2010 sebesar:

Kota Manado : 0,41 0,49 1,42 1,56 1,12

Kota Palu : 0,12 -0,1 1,31 0,21 0,60

Kota Makassar : 1,30 0,1 0,43 1,36 1,30

Lakukanlah uji heterogenitas spasial pada lokasi Kota Manado menggunakan indeks Gini.

Diketahui: $n = 3 \times 5 = 15$

$$n^2 = 225$$

Penyelesaian:

$$\bar{z}_i = \frac{0,41+0,49+1,42+1,56+1,12}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{(n^2 \bar{z}_i)} \sum_{i=1}^{n_i} z_i$$

$$G = 1 + \frac{1}{15} - \frac{2}{(225 \times 1)} (0,41 + 0,49 + 1,42 + 1,56 + 1,12)$$

$$G = 1 + 0,067 - 0,0089(5)$$

$$G = 1 + 0,067 - 0,0445$$

$$G = 1,0225$$

Berdasarkan perhitungan indeks Gini di Kota Manado sebesar 1,0225 yang artinya inflasi di lokasi Kota Manado bersifat heterogen.

3.5.2 Stasioneritas Model GSTAR

Model analisis runtun waktu ditentukan dengan asumsi bahwa data dalam keadaan stasioner. Stasioneritas artinya tidak terdapat perubahan yang drastis pada data. Fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan dan tidak tergantung pada waktu dan variansi dari fluktuasi tersebut. Uji stasioneritas dapat di deteksi menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Uji ADF merupakan pengujian stasioner dengan menentukan apakah data runtun waktu mengandung akar unit (*unit root*). Uji ADF ini banyak digunakan pada saat ini dengan alasan bahwa uji ADF telah mempertimbangkan kemungkinan adanya autokorelasi pada *error term* jika *series* yang digunakan tidak stasioner (Aktivani, 2021). Uji ADF dilakukan dengan tahap pengujian hipotesis sebagai berikut:

1. Hipotesis

$H_0 : \delta = 0$ (Data tidak stasioner atau data mengandung *unit root*)

$H_1 : \delta < 0$ (Data stasioner atau data tidak mengandung *unit root*)

2. Tingkat signifikansi

$\alpha = 5\%$

3. Statistik Uji

$$\tau = \frac{\delta}{SE(\delta)} \tag{3.6}$$

dengan:

δ : Estimasi parameter *least square*

$SE(\delta)$: Standar *error* estimasi

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika nilai $\tau \leq \tau_{(\alpha,n)}$ atau *p-value* $\leq \alpha$

Apabila data tidak stasioner, maka dilakukan *differencing* sampai data tersebut stasioner. *Differencing* adalah menghitung perubahan atau selisih nilai observasi. Jika data asli dari suatu *series* saling berintegrasi atau data sudah stasioner, maka data tersebut berintegrasi pada order 0 atau dilambangkan dengan $I(0)$. Selanjutnya, jika data baru stasioner dan saling berintegrasi pada turunan pertama, maka data tersebut berintegrasi pada order 1 atau $I(1)$. Begitu

seterusnya sampai didapatkan data yang stasioner pada order d atau I(d). (Aktivani, 2021).

Diferensiasi dapat dilakukan dengan cara menerapkan operator *backward* diferensial pada data runtun waktu untuk memperoleh data runtun waktu baru. *Differencing* orde 1 didefinisikan dalam rumus berikut:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (3.7)$$

dengan:

Y_t : Data observasi ke- t

Y_{t-1} : Data observasi sebelum t

Contoh:

Suatu data berukuran 10 yang dirandom dari bilangan 20 hingga 30. Hitunglah nilai ADF test.

22 26 21 28 24 27 23 25 26 28

Perhitungan nilai ADF test dapat dilakukan dengan regresi sederhana, berikut penyelesaiannya.

Tabel 3.2 Contoh Perhitungan ADF Test

X	Y	X ²	XY	Y - \bar{Y}	(Y - \bar{Y}) ²
22					
26	4	484	88	3,33	11,11
21	-5	676	-130	-5,67	32,11
28	7	441	147	6,33	40,11
24	-4	784	-112	-4,67	21,78
27	3	576	72	2,33	5,44
23	-4	729	-108	-4,67	21,78
25	2	529	46	1,33	1,78
26	1	625	25	0,33	0,11
28	2	676	52	1,33	1,78
222	6	5.520	80	JUMLAH	
24,67	0,67	613,33	8,89	MEAN	
9				n	

Kemudian hitung nilai estimasi β_0 dan β_1 (X) sebagai berikut:

$$\beta_1 = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n(\bar{X})^2} = \frac{80 - 9 \times 24,67 \times 0,67}{613,33 - 9 \times (24,67)^2} = \frac{-68}{44} = -1,5455$$

$$\beta_0 = \bar{Y} - \beta_1\bar{X} = 0,67 - (-1,5455) \times 24,67 = 38,7879$$

diperoleh persamaan model $\hat{Y} = 38,7879 - 1,5455X$. Kemudian hitung nilai \hat{Y} ketika X_1

$$\hat{Y} = 38,7879 - 1,5455(22) = 4,7879$$

untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Contoh Perhitungan Persamaan Model

\hat{Y}	$(Y - \hat{Y})^2$
4,7879	0,6208
-1,3939	13,0037
6,3333	0,4444
-4,4848	0,2351
1,6970	1,6979
-2,9394	1,1249
3,2424	1,5436
0,1515	0,7199
-1,3939	11,5188
JUMLAH	30,9091

Selanjutnya menghitung standar *error* dari estimasi β_1 . Pada kasus ini perhitungan nilai standar *error* estimasi β_0 tidak dilakukan, karena pada perhitungan ADF test tidak diperlukan.

$$\text{Standar error} = \sqrt{\frac{\sum(Y - \hat{Y})^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{30,9091}{7}} = 2,1013$$

$$\text{Standar error}_{\beta_1} = \frac{\text{standar error}}{\sqrt{\sum X^2 - (\sum X)^2 / n}} = \frac{2,1013}{\sqrt{5.520 - (222)^2 / 9}} = 0,3168$$

Maka nilai ADF test adalah sebagai berikut:

$$\tau = \frac{\delta}{SE(\delta)} = \frac{-1,5455}{0,3168} = -4,8785$$

diperoleh nilai $\tau = -4,8785 < \tau_{(0,05;8)} = -2,986$ maka Tolak H_0 . Artinya dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa data stasioner atau tidak mengandung unit *root*.

Contoh *differencing*:

Berdasarkan soal di atas, lakukan *differencing* sebanyak 1 kali.

22 26 21 28 24 27 23 25 26 28

Penyelesaian:

$$\Delta Y_2 = Y_2 - Y_1 = 26 - 22 = 4$$

$$\Delta Y_3 = Y_3 - Y_2 = 21 - 26 = -5$$

$$\Delta Y_4 = Y_4 - Y_3 = 28 - 21 = 7$$

$$\Delta Y_5 = Y_5 - Y_4 = 24 - 28 = -4$$

$$\Delta Y_6 = Y_6 - Y_5 = 27 - 24 = 3$$

$$\Delta Y_7 = Y_7 - Y_6 = 23 - 27 = -4$$

$$\Delta Y_8 = Y_8 - Y_7 = 25 - 23 = 2$$

$$\Delta Y_9 = Y_9 - Y_8 = 26 - 25 = 1$$

$$\Delta Y_{10} = Y_{10} - Y_9 = 28 - 26 = 2$$

Sehingga data yang sudah dilakukan *differencing* sebanyak 1 kali adalah:

4 -5 7 -4 3 -4 2 1 2

3.5.3 Identifikasi Model GSTAR

Penentuan orde model GSTAR merupakan tahapan yang penting. Model GSTAR memiliki dua orde, yaitu orde waktu (*autoregressive*) dan orde spasial. Orde spasial adalah urutan berdasarkan jarak dari suatu lokasi tertentu ke semua lokasi yang ada disekitarnya. Karakter model spasial ditandai oleh adanya ketergantungan lokasi. Tingkat perubahan ketergantungan lokasi dinamakan orde spasial dan dilambangkan dengan l , di mana $l = \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$. Penentuan orde spasial hanya dibatasi sampai dengan orde 1 atau λ_1 , karena orde yang lebih tinggi akan sulit untuk diinterpretasikan (Wutsqa dkk., 2010). Sedangkan untuk orde *autoregressive* dapat ditentukan melalui pendekatan dalam model VAR (*Vector Autoregressive*) (Siswanto dkk., 2019). Identifikasi model VAR ditentukan oleh panjang *lag* yang optimal. Kriteria penentuan panjang *lag* yang optimal dilakukan menggunakan nilai *Akaike's Information Criterion* (AIC). Nilai AIC digunakan sebagai ukuran kriteria kebaikan model. Penentuan orde waktu yang baik untuk GSTAR dapat dilihat berdasarkan nilai AIC terkecil pada berbagai *lag* (Handayani dkk., 2018). Nilai AIC dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$\ln AIC = \frac{2k}{n} + \ln \left(\sum_{i=1}^n \frac{\hat{e}_i^2}{n} \right) \quad (3.8)$$

dengan:

k : Jumlah parameter yang di estimasi

n : Jumlah data

\hat{e} : Residual ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$)

3.5.4 Bobot Lokasi Model GSTAR

Karakteristik model *space time* adalah adanya keterkaitan antara waktu dan lokasi. Keterkaitan lokasi dalam model GSTAR dinyatakan dalam matriks pembobot W . Bobot lokasi yang baik adalah bobot lokasi yang membentuk model dengan kesalahan prediksi yang kecil (Anggraeni dkk., 2013). Karakteristik lokasi model GSTAR bersifat heterogen di mana umumnya dilakukan standarisasi pada matriks pembobot, sehingga salah satu syarat dari matriks pembobot adalah jumlahan pada setiap baris sama dengan satu dan diasumsikan bahwa bobot suatu lokasi terhadap dirinya sendiri bernilai nol. Beberapa pembobot yang dapat diaplikasikan pada model GSTAR diantaranya adalah bobot seragam, bobot invers jarak, dan bobot normalisasi korelasi silang.

3.5.4.1 Bobot Lokasi Seragam

Bobot lokasi seragam memberikan nilai bobot yang sama untuk masing-masing lokasi, sehingga bobot lokasi ini sering digunakan pada data yang mempunyai jarak antar lokasi yang sama (homogen) (Anggraeni dkk., 2013). Bobot seragam didefinisikan dalam persamaan berikut:

$$W_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{n_{ij}}, i \neq j \\ 0, i = j \end{cases}; \sum_{j=1}^N W_{ij} = 1 \quad (3.9)$$

n_{ij} menyatakan banyaknya lokasi yang berdekatan ($N - 1$). Menurut Suhartono & Atok (2006) bobot lokasi seragam memiliki banyak kekurangan dalam merepresentasikan hubungan lokasi, tetapi tidak menutup kemungkinan bobot lokasi tersebut dapat menghasilkan model terbaik.

3.5.4.2 Bobot Lokasi Invers Jarak

Bobot invers jarak dihitung berdasarkan jarak sebenarnya antar lokasi. Bobot ini memberikan nilai bobot yang besar untuk jarak yang berdekatan dan memberikan bobot yang kecil untuk jarak yang jauh (Islamiyah dkk., 2018). Jarak yang digunakan pada bobot ini mempertimbangkan garis lintang (*latitude*) dan garis bujur (*longitude*). Garis lintang dan bujur yang selanjutnya dikonversikan ke kilometer. Bobot lokasi invers jarak dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$W_{ij} = \frac{1}{d_{ij}} \frac{1}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{d_{ij}}} \quad (3.10)$$

di mana $i \neq j$ dan $\sum_{i \neq j} W_{ij} = 1$, serta

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2} \quad (3.11)$$

d_{ij} merupakan jarak dari lokasi i ke j , $(u_i - u_j)$ merupakan koordinat dari garis lintan dan $(v_i - v_j)$ merupakan koordinat dari garis bujur. Hasil d_{ij} dikonversikan ke kilometer, di mana $1^\circ = 111,322 \text{ km} = 111.322 \text{ m}$.

3.5.4.3 Bobot Normalisasi Korelasi Silang

Bobot normalisasi korelasi silang didasarkan pada hasil normalisasi korelasi silang antar lokasi pada *lag* waktu yang bersesuaian (Aryani dkk., 2020). Bobot ini tidak mengisyaratkan aturan tertentu, seperti bergantung pada jarak antar lokasi (Islamiyah dkk., 2018). Penduga korelasi silang pada data sampel adalah sebagai berikut:

$$r_{ij}(k) = \frac{\sum_{t=k+1}^n [z_i(t) - \bar{z}_i][z_j(t-k) - \bar{z}_j]}{\sqrt{(\sum_{t=1}^n [z_i(t) - \bar{z}_i]^2)(\sum_{t=1}^n [z_j(t) - \bar{z}_j]^2)}} \quad (3.12)$$

Selanjutnya, penentuan bobot lokasi dapat dilakukan dengan normalisasi dari besaran-besaran korelasi silang antar lokasi pada waktu bersesuaian. Proses ini secara umum menghasilkan bobot lokasi sebagai berikut:

$$W_{ij} = \frac{r_{ij}(k)}{\sum_{k \neq 1} |r_{ik}(k)|} \quad (3.13)$$

di mana $i \neq j$ dan $\sum_{i \neq j} |W_{ij}| = 1$. Bobot lokasi dengan normalisasi dari besaran-besaran korelasi silang antar lokasi pada waktu yang bersesuaian memungkinkan adanya kemungkinan hubungan antar lokasi. Bobot ini juga memberikan fleksibilitas pada besar dan tanda hubungan antar lokasi yang berlainan, yaitu positif dan negatif. (Islamiyah dkk., 2018).

3.5.5 Estimasi Parameter Model GSTAR

Model GSTAR dapat dinyatakan sebagai model linier. Parameter *autoregressive* model GSTAR dapat diestimasi menggunakan metode kuadrat terkecil atau metode *Ordinary Least Square* (OLS), yaitu meminimumkan jumlah

kuadrat residual (Balqis dkk., 2020). Model GSTAR memiliki nilai pengamatan yang dinotasikan dengan $Z_i(t)$ menyatakan observasi pada waktu $t = 0, 1, 2, \dots$, lag waktu dinotasikan dengan k , lag spasial dinotasikan dengan l , pembobot dinotasikan dengan W , dan $i = 1, 2, \dots, N$ merupakan lokasi pengamatan. Misalkan terdapat orde *autoregressive* $p=1$, orde spasial 1, dan jumlah lokasi (N) = 3, maka persamaan (3.4) dapat diturunkan ke dalam bentuk model GSTAR (1,1) sebagai berikut:

$$Z_i(t) = \sum_{k=1}^p \Phi_{k0}^i Z_i(t-1) + \sum_{k=1}^p \sum_{l=0}^{\lambda_k} \Phi_{kl}^i W^{(l)} Z_i(t-1) + e_i(t) \quad (3.14)$$

dengan demikian, notasi matriks yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} Z_1(t) \\ Z_2(t) \\ Z_3(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Phi_{10}^1 & 0 & 0 \\ 0 & \Phi_{10}^2 & 0 \\ 0 & 0 & \Phi_{10}^3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Phi_{11}^1 & 0 & 0 \\ 0 & \Phi_{11}^2 & 0 \\ 0 & 0 & \Phi_{11}^3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & W_{12} & W_{13} \\ W_{21} & 0 & W_{23} \\ W_{31} & W_{32} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1(t) \\ e_2(t) \\ e_3(t) \end{bmatrix} \quad (3.15)$$

sehingga terbentuk persamaan model:

$$\begin{aligned} Z_1(t) &= \Phi_{10}^1 Z_1(t-1) + \Phi_{11}^1 W_{12} Z_2(t-1) + \Phi_{11}^1 W_{13} Z_3(t-1) + e_1(t) \\ Z_2(t) &= \Phi_{20}^2 Z_2(t-1) + \Phi_{21}^2 W_{21} Z_1(t-1) + \Phi_{21}^2 W_{23} Z_3(t-1) + e_2(t) \\ Z_3(t) &= \Phi_{30}^3 Z_3(t-1) + \Phi_{31}^3 W_{31} Z_1(t-1) + \Phi_{31}^3 W_{33} Z_2(t-1) + e_3(t) \end{aligned} \quad (3.16)$$

di mana $V_i(t) = \sum_{j=1}^i W_{ij} Z_j(t)$ untuk $i \neq j$, maka model untuk lokasi ke- i dapat dinyatakan dengan:

$$Z_i = Z_i^* \Phi + e_i \quad (3.17)$$

Oleh karena itu, estimasi parameter untuk masing-masing lokasi dapat dilakukan secara terpisah. Persamaan model GSTAR untuk keseluruhan lokasi dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$Z = Z^* \Phi + e \quad (3.18)$$

Dalam bentuk matriks model GSTAR (1,1) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Z = \begin{bmatrix} Z_1(1) \\ Z_1(2) \\ \vdots \\ Z_N(t) \end{bmatrix}, Z^* = \begin{bmatrix} Z_1(t-k) & \cdots & V_1(t-k) & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Z_1(t-k) & \cdots & V_1(t-k) & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \cdots & 0 & Z_N(t-k) & \cdots & V_N(t-k) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 & Z_N(t-k) & \cdots & V_N(t-k) \end{bmatrix}, \quad (3.19)$$

$$\Phi = \begin{bmatrix} \Phi_{k0}^1 \\ \Phi_{k0}^2 \\ \vdots \\ \Phi_{k0}^N \\ \vdots \\ \Phi_{kl}^N \end{bmatrix}, \text{ dan } e = \begin{bmatrix} e_1(1) \\ e_1(2) \\ \vdots \\ e_N(t) \end{bmatrix}$$

Sehingga estimasi parameter model pada lokasi i adalah sebagai berikut:

$$\hat{\Phi} = (Z^{*'}Z^*)^{-1}(Z^{*'}Z) \quad (3.20)$$

Contoh perhitungan estimasi parameter model:

Diketahui inflasi di Kota Manado, Kota Palu, dan Kota Makassar periode Januari 2019 – Mei 2019 adalah sebagai berikut:

Kota Manado : 0,31 -1,27 0,35 0,57 0,29
 Kota Palu : 0,53 0,35 0,02 -0,3 -0,09
 Kota Makassar : 1,72 -0,82 -0,29 1,00 -0,29

dengan bobot lokasi seragam:

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{bmatrix}$$

Hitunglah estimasi parameter model jika orde waktu dan orde spasial adalah 1?

Penyelesaian:

$$Z^* = \begin{bmatrix} 0,31 & 0 & 0 & 1,125 & 0 & 0 \\ -1,27 & 0 & 0 & -0,235 & 0 & 0 \\ 0,35 & 0 & 0 & -0,135 & 0 & 0 \\ 0,57 & 0 & 0 & 0,350 & 0 & 0 \\ 0 & 0,53 & 0 & 0 & 1,015 & 0 \\ 0 & 0,35 & 0 & 0 & -1,045 & 0 \\ 0 & 0,02 & 0 & 0 & 0,030 & 0 \\ 0 & -0,30 & 0 & 0 & 0,785 & 0 \\ 0 & 0 & 1,72 & 0 & 0 & 0,420 \\ 0 & 0 & -0,82 & 0 & 0 & -0,460 \\ 0 & 0 & -0,29 & 0 & 0 & 0,185 \\ 0 & 0 & 1,00 & 0 & 0 & 0,135 \end{bmatrix}, Z = \begin{bmatrix} -1,27 \\ 0,35 \\ 0,57 \\ 0,29 \\ 0,35 \\ 0,02 \\ -0,30 \\ -0,09 \\ -0,82 \\ -0,29 \\ 1,00 \\ -0,29 \end{bmatrix}$$

$$Z^{*'} = \begin{bmatrix} 0,31 & -1,27 & 0,35 & 0,57 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,530 & 0,35 & 0,02 & -0,30 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1,72 & -0,82 & -0,29 & 1,00 \\ 1,125 & -0,235 & -0,135 & 0,35 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1,015 & -1,045 & 0,030 & 0,785 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,420 & -0,460 & 0,185 & 0,135 \end{bmatrix}$$

$$Z^{*'}Z^* = \begin{bmatrix} 2,16 & 0 & 0 & 0,80 & 0 & 0 \\ 0 & 0,50 & 0 & 0 & -0,06 & 0 \\ 0 & 0 & 4,71 & 0 & 0 & 1,18 \\ 0,80 & 0 & 0 & 1,46 & 0 & 0 \\ 0 & -0,06 & 0 & 0 & 2,73 & 0 \\ 0 & 0 & 1,18 & 0 & 0 & 0,44 \end{bmatrix}$$

Proses invers dilakukan dengan metode OBE (Operasi Baris Elementer).

$$(Z^{*'}Z^*)^{-1} = \begin{bmatrix} 0,58 & 0 & 0 & -0,32 & 0 & 0 \\ 0 & 2,03 & 0 & 0 & 0,05 & 0 \\ 0 & 0 & 0,65 & 0 & 0 & -1,73 \\ -0,32 & 0 & 0 & 0,86 & 0 & 0 \\ 0 & 0,05 & 0 & 0 & 0,37 & 0 \\ 0 & 0 & -1,73 & 0 & 0 & 6,91 \end{bmatrix}$$

$$Z^{*'}Z = \begin{bmatrix} -0,47 \\ 0,21 \\ -1,75 \\ -1,49 \\ 0,25 \\ -0,06 \end{bmatrix}$$

$$\hat{\Phi} = (Z^{*'}Z^*)^{-1}(Z^{*'}Z)$$

$$\hat{\Phi} = \begin{bmatrix} 0,58 & 0 & 0 & -0,32 & 0 & 0 \\ 0 & 2,03 & 0 & 0 & 0,05 & 0 \\ 0 & 0 & 0,65 & 0 & 0 & -1,73 \\ -0,32 & 0 & 0 & 0,86 & 0 & 0 \\ 0 & 0,05 & 0 & 0 & 0,37 & 0 \\ 0 & 0 & -1,73 & 0 & 0 & 6,91 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -0,47 \\ 0,21 \\ -1,75 \\ -1,49 \\ 0,25 \\ -0,06 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,20 \\ 0,44 \\ -1,02 \\ -1,12 \\ 0,10 \\ 2,58 \end{bmatrix}$$

Jadi, estimasi parameter model GSTAR (1,1) pada inflasi di Kota Manado, Palu, dan Makassar adalah:

$$\Phi_{10}^1 = 0,20$$

$$\Phi_{10}^2 = 0,44$$

$$\Phi_{10}^3 = -1,02$$

$$\Phi_{11}^1 = -1,12$$

$$\Phi_{11}^2 = 0,10$$

$$\Phi_{11}^3 = 2,58$$

3.6. Pengujian Asumsi Residual

Setelah mendapatkan estimasi parameter model GSTAR, asumsi dasar yang harus dipenuhi adalah *error vector* residual bersifat *white noise* untuk melihat kelayakan model GSTAR (Siswanto dkk., 2019). Uji kelayakan model diperlukan sebagai langkah selanjutnya untuk mengetahui apakah model dapat digunakan untuk peramalan. Pengujian asumsi residual bersifat *white noise* merupakan residual mengikuti distribusi identik independent (iid) yang dapat dideteksi menggunakan uji autokorelasi residual pada analisis *error*-nya (Mario dkk., 2021). Uji korelasi residual digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya korelasi residual antar *lag*. Pendeteksian residual bersifat *white noise* dapat dilakukan dengan uji *Ljung Box-Pierce*. Uji *Ljung Box-Pierce* dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Hipotesis

$H_0 : \rho_1 = \dots = \rho_k = 0$ (Tidak terdapat autokorelasi antar residual atau residual memenuhi asumsi *white noise*)

$H_1 : \exists \rho_1 \neq 0$ (Minimal ada satu autokorelasi antar residual atau residual tidak memenuhi asumsi *white noise*)

2. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\%$

3. Statistik Uji

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \quad (3.21)$$

dengan:

Q : Statistik uji *Ljung Box-Pierce*

n : Jumlah data

K : Banyaknya periode yang diuji

$\hat{\rho}_k^2$: Autokorelasi residual lag ke- k

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika $Q > \chi_{(\frac{\alpha}{2}, df)}^2$ atau $p\text{-value} < \alpha$.

Contoh perhitungan statistik uji *Ljung Box-Pierce*:

Diketahui data residual inflasi di Provinsi Aceh adalah sebagai berikut:

Y_t : 10 13 17 20 13 14 15

Nilai rata-rata residual sebesar 14,57. Hitunglah nilai *Ljung Box-Pierce*.

Penyelesaian:

Hitung nilai autokorelasi residual terlebih dahulu. Pada contoh soal ini digunakan nilai autokorelasi pada lag ke-1.

Tabel 3.4 Contoh Perhitungan Autokorelasi

t	Y_t	Y_{t+1} (lag 1)	$Y_t - \bar{Y}$	$Y_{t+1} - \bar{Y}$	$(Y_t - \bar{Y})(Y_{t+1} - \bar{Y})$	$(Y_t - \bar{Y})^2$
1	10	13	-4,57	-1,57	7,18	20,90
2	13	17	-1,57	2,43	-3,82	2,47
3	17	20	2,43	5,43	13,18	5,90
4	20	13	5,43	-1,57	-8,53	29,47
5	13	14	-1,57	-0,57	0,90	2,47
6	14	15	-0,57	0,43	-0,24	0,33
7	15	-	0,43	-	-	0,18
Jumlah					8,67	61,71

$$\hat{\rho}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+1} - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} = \frac{8,67}{61,71} = 0,14$$

Sehingga nilai autokorelasi residual pada lag ke-1 adalah 0,14. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai Q.

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} = 7 \times (7+2) \times \frac{(0,14)^2}{7-1} = 0,2058$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai $Q = 0,2058 < \chi_{(0,025;1)}^2 = 5,02389$ maka gagal tolak H_0 yang artinya data inflasi Provinsi Aceh tidak terdapat autokorelasi antar residual atau residual memenuhi asumsi *white noise*.

3.7. Pemilihan Model GSTAR Terbaik

Tujuan dari model peramalan adalah meramalkan nilai yang akan datang dengan *error* sekecil mungkin, salah satu alternatif untuk pemilihan model berdasarkan nilai *error* dapat dilakukan dengan RMSE (*Root Mean Square Error*) untuk setiap model. Nilai RMSE berkisar antara 0 sampai ∞ . Semakin kecil nilai RMSE, maka model yang digunakan semakin bagus. (Islamiyah dkk., 2018). RMSE ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (z_t - \hat{z}_t)^2} \quad (3.22)$$

dengan:

n : Jumlah data

z_t : Data aktual

\hat{z}_t : Data hasil ramalan

Contoh perhitungan RMSE:

Diketahui data aktual dan data peramalan inflasi di Provinsi Lampung selama lima periode adalah sebagai berikut:

Data aktual : 0,31 -1,27 0,35 0,57 0,29

Data peramalan : 0,53 0,35 0,02 -0,3 -0,09

Hitunglah nilai RMSE dalam peramalan tersebut.

Penyelesaian:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (z_t - \hat{z}_t)^2}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{5} \sum_{t=1}^n (0,31 - 0,53)^2 + \dots + (0,29 - (-0,09))^2}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{3,683}{5}} = \sqrt{0,737} = 0,859$$

Sehingga diperoleh nilai RMSE pada data inflasi di Provinsi Lampung adalah 0,859.



BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung. Sedangkan sampel penelitian ini adalah inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung periode Januari 2017 hingga Desember 2022 dengan jumlah data sebanyak 72 data.

4.2. Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat, dan Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Data yang digunakan adalah data inflasi bulanan yang ada di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung periode Januari 2017 hingga Desember 2022 yang diakses pada tanggal 3 Desember 2022 dan 5 Januari 2023.

4.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dituliskan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Satuan
Inflasi	Adanya kenaikan harga barang dan jasa di Provinsi Jambi periode Januari 2017 – Desember 2022	Persen (%)
	Adanya kenaikan harga barang dan jasa di Provinsi Sumatra Barat periode Januari 2017 – Desember 2022	
	Adanya kenaikan harga barang dan jasa di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung periode Januari 2017 – Desember 2022	

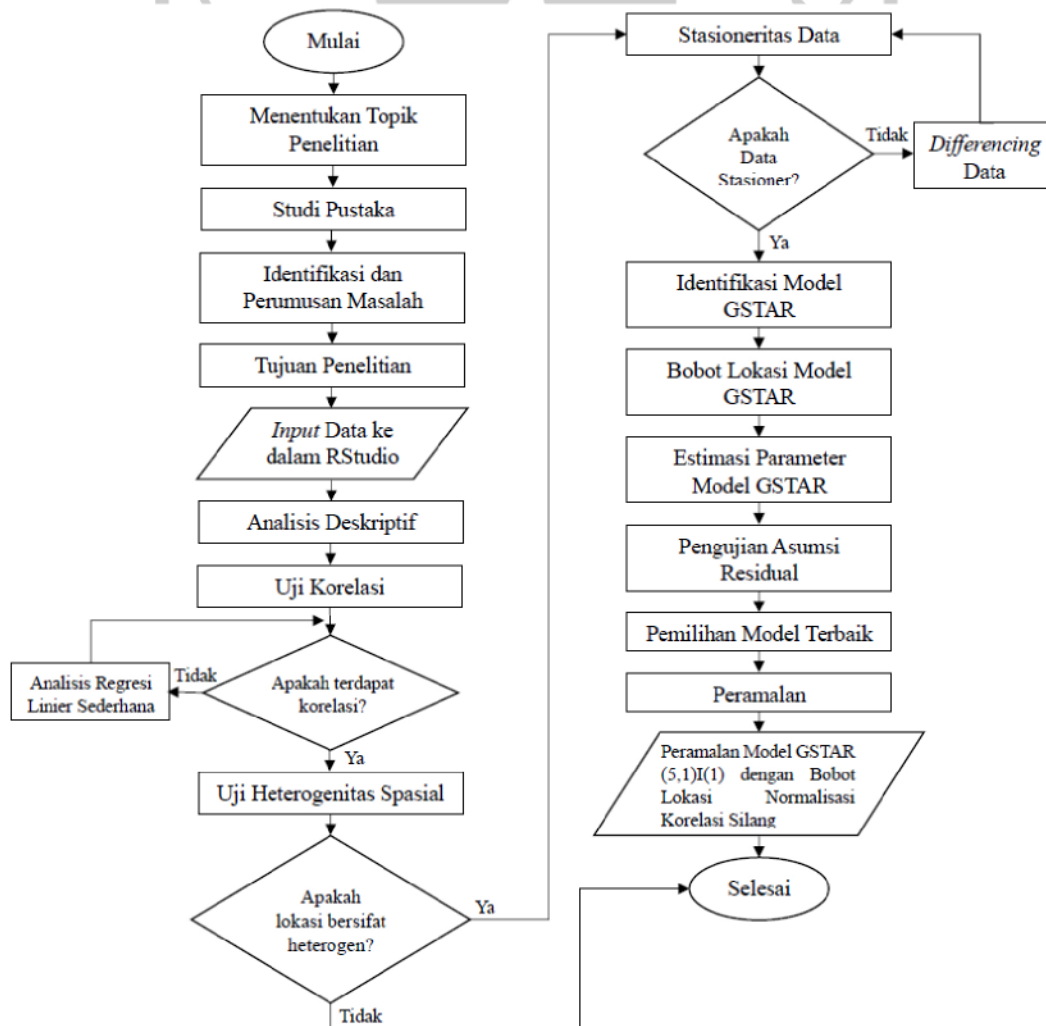
4.4. Metode Analisis Data

Alat dan *software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *RStudio* *version 1.4.1103*, *Microsoft Excel 2019*, *Minitab 18*, dan *SPSS version 25*. Metode analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui gambaran umum dari inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung periode Januari 2017 – Desember 2022.
2. Analisis Model GSTAR untuk mengetahui peramalan inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung pada periode berikutnya.

4.5. Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini ditampilkan dalam diagram alir Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut penjelasan rinci diagram alir penelitian yang dilakukan berdasarkan Gambar 4.1.

1. Mulai
2. Menentukan topik penelitian.
3. Mencari studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian.
4. Identifikasi dan perumusan masalah penelitian.
5. Menentukan tujuan penelitian.
6. *Input* data ke dalam RStudio. Data yang di-*input* harus berbentuk objek runtun waktu.
7. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui komponen runtun waktu yang terkandung dalam data secara visual. Tahapan ini membantu untuk mengetahui gambaran secara umum dari data.
8. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel. Apabila data tidak berkorelasi, dilakukan transformasi data kemudian dilanjutkan dengan analisis regresi linier sederhana.
9. Uji heterogenitas spasial menggunakan uji Indeks Gini yang bertujuan untuk mengetahui adanya keberagaman spasial dalam data. Jika tidak memenuhi, maka analisis model GSTAR tidak dapat dilanjutkan.
10. Uji stasioneritas data dilakukan menggunakan uji ADF. Apabila data tidak stasioner, maka perlu dilakukan *differencing* hingga stasioneritas data terpenuhi. Jika stasioneritas data terpenuhi, maka dilanjutkan ke proses identifikasi model GSTAR.
11. Identifikasi model GSTAR terdiri dari dua orde, yaitu orde waktu dan orde spasial. Orde waktu dilakukan dengan melihat nilai AIC terkecil, sedangkan orde spasial menggunakan orde 1. Identifikasi model GSTAR ini membentuk dua model, yaitu model yang tidak dilakukan proses *differencing* dan dilakukan *differencing*.
12. Bobot lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah bobot lokasi seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang.
13. Estimasi parameter model GSTAR menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*).

14. Pengujian asumsi residual digunakan untuk melihat apakah residual bersifat *white noise* atau tidak. Jika residual bersifat *white noise*, maka model layak untuk digunakan. Apabila residual tidak bersifat *white noise*, maka model tersebut tidak layak digunakan untuk peramalan.
15. Pemilihan model terbaik dapat dilakukan dengan melihat nilai RMSE terkecil dari model GSTAR.
16. Model terbaik yang diperoleh digunakan untuk melakukan peramalan pada periode selanjutnya.
17. *Output* penelitian ini adalah peramalan model GSTAR (5,1)I(1) dengan menggunakan bobot lokasi normalisasi korelasi silang untuk enam periode kedepan.
18. Selesai.

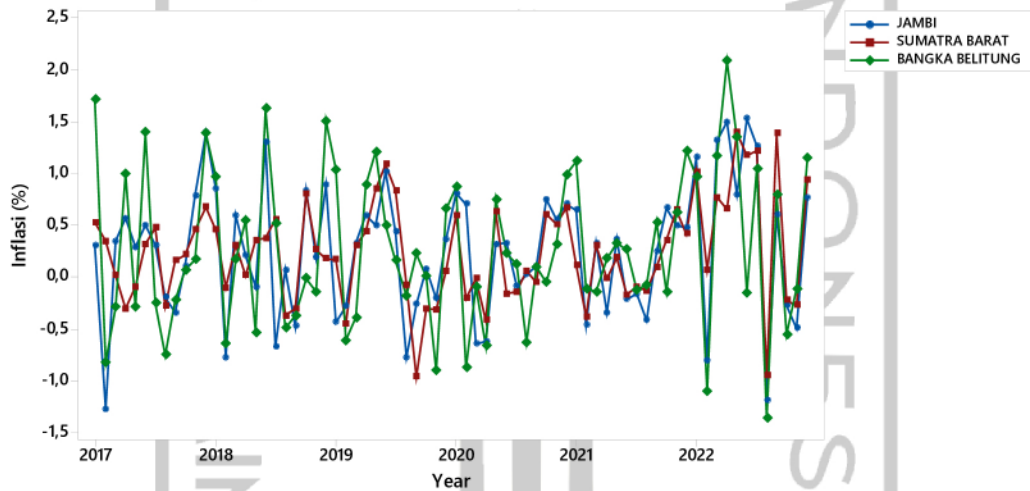


BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dari bulan Januari 2017 hingga Desember 2022 dijelaskan menggunakan statistika deskriptif dan plot *time series*. Analisis deskriptif ini dapat digunakan untuk melihat gambaran umum dari inflasi tiga provinsi di Pulau Sumatra. Berikut merupakan plot *time series* untuk data inflasi tiga provinsi di Pulau Sumatra.



Gambar 5.1 Plot Data Inflasi Tiga Provinsi di Pulau Sumatra

Berdasarkan Gambar 5.1 didapatkan informasi bahwa inflasi tiga provinsi di Pulau Sumatra mengalami fluktuasi, tetapi tidak memiliki kecenderungan naik ataupun turun dan cenderung stasioner terhadap rata-rata. Selama periode Januari 2017 hingga Desember 2022 inflasi tertinggi dan terendah pada ketiga provinsi di Pulau Sumatra terjadi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung diantara dua provinsi lainnya. Informasi lengkapnya dapat dilihat dari statistika deskriptif yang disajikan dalam Tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5.1 Statistika Deskriptif Data Inflasi Tiga Provinsi di Pulau Sumatra

Provinsi	Mean (%)	Maksimum (%)	Minimum (%)
Jambi	1,17	1,53	-1,27
Sumatra Barat	1,23	1,40	-0,96
Kepulauan Bangka Belitung	1,11	2,09	-1,36

Berdasarkan Tabel 5.1 rata-rata kenaikan harga barang dan jasa di Provinsi Jambi selama periode Januari 2017 hingga Desember 2022 sebesar 1,17% per tahun. Provinsi Sumatra Barat memiliki nilai rata-rata kenaikan harga barang dan jasa selama periode Januari 2017 hingga Desember 2022 sebesar 1,23% per tahun, sedangkan di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung rata-rata kenaikan harga barang dan jasa sebesar 1,11% per tahun. Provinsi Sumatra Barat memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan dua provinsi lainnya.

Inflasi tertinggi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung selama periode Januari 2017 hingga Desember 2022 terjadi pada bulan April 2022 sebesar 2,09% yang disebabkan oleh adanya peningkatan harga yang ditunjukkan oleh naiknya indeks pada hampir semua kelompok pengeluaran, yaitu kelompok makanan, minuman dan tembakau; kelompok pakaian dan alas kaki; kelompok perumahan, air, listrik, dan bahan bakar rumah tangga; kelompok perlengkapan, peralatan dan pemeliharaan rutin rumah tangga; kelompok kesehatan; kelompok transportasi; kelompok rekreasi, olahraga, dan budaya; kelompok penyedia makanan dan minuman/restoran; serta kelompok perawatan pribadi dan jasa lainnya. Andil utama inflasi di Kepulauan Bangka Belitung pada bulan April 2022 utamanya disumbangkan oleh komoditas angkutan udara, minyak goreng, dan ikan kerisi. Peningkatan inflasi ini juga disebabkan karena faktor bulan Ramadhan. (BRS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2022b).

Inflasi terendah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung terjadi pada bulan Agustus 2022 sebesar -1,36% yang disebabkan oleh adanya penurunan indeks pada kelompok pengeluaran, yaitu kelompok makanan, minuman, dan tembakau; kelompok perlengkapan, peralatan, dan pemeliharaan rutin rumah tangga; kelompok kesehatan; kelompok transportasi; kelompok informasi, komunikasi, dan jasa keuangan; serta kelompok perawatan pribadi dan jasa lainnya. Andil deflasi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung utamanya disumbangkan oleh komoditas angkutan udara, bawang merah, dan daging ayam ras. Pasca perayaan Idul Adha, liburan sekolah, dan tahun ajaran baru menjadi faktor penyebab terjadinya deflasi di bulan Agustus 2022. (BRS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2022a).

Inflasi tertinggi di Provinsi Jambi terjadi pada bulan Juni 2022 sebesar 1,53% yang disebabkan oleh adanya kenaikan harga yang ditunjukkan oleh naiknya indeks

harga pada kelompok pengeluaran, yaitu kelompok makanan, minuman dan tembakau; kelompok pakaian dan alas kaki; kelompok perlengkapan, peralatan, dan pemeliharaan rutin rumah tangga; kelompok kesehatan; kelompok rekreasi, olahraga, dan budaya; kelompok pendidikan; kelompok penyediaan makanan dan minuman/restoran; dan kelompok perawatan pribadi dan jasa lainnya. Andil inflasi di Provinsi Jambi utamanya disumbangkan oleh komoditas cabai merah, bawang merah, cabai rawit, dan telur ayam ras. Salah satu penyebab naiknya harga komoditas tersebut yakni faktor yang dialami produsen seperti gagal panen dan juga biaya produksi yang mahal. (BRS Provinsi Jambi, 2022b).

Inflasi terendah selama periode Januari 2017 hingga Desember 2022 di Provinsi Jambi terjadi pada bulan Februari 2017 sebesar -1,27% yang disebabkan karena menurunnya indeks harga pada kelompok pengeluaran, yaitu kelompok bahan makanan; kelompok pendidikan; kelompok rekreasi dan olahraga; kelompok transportasi; serta kelompok komunikasi dan jasa keuangan. Komoditas utama yang memberikan andil terhadap deflasi Provinsi Jambi bulan Februari 2017 antara lain cabai merah, daging ayam ras, dan tomat buah. (BRS Provinsi Jambi, 2017).

Inflasi tertinggi di Provinsi Sumatra Barat terjadi pada bulan Mei 2022 sebesar 1,40% yang disebabkan naiknya harga pada kelompok pengeluaran, yakni kelompok transportasi; kelompok makanan, minuman, dan tembakau; kelompok penyediaan makanan dan minuman/restoran; kelompok perlengkapan, peralatan, dan pemeliharaan rutin rumah tangga; kelompok perumahan, air, listrik, dan bahan bakar; serta kelompok pakaian dan alas kaki. Andil dominan terhadap inflasi di Provinsi Sumatra Barat disumbangkan oleh komoditas angkutan udara, daging ayam ras, telur ayam ras, ikan gembolo/ikan aso-aso, daging sapi, bawang merah, ayam bakar, udang basah, ayam hidup, dan beberapa komoditas lainnya. Peningkatan inflasi ini disebabkan karena faktor perayaan Idul Fitri. (BRS Provinsi Sumatra Barat, 2022b).

Inflasi terendah selama periode Januari 2017 hingga Desember 2022 di Provinsi Sumatra Barat terjadi pada bulan September 2019 sebesar -0,96% yang disebabkan menurunnya harga barang pada kelompok pengeluaran bahan makanan, minuman, dan tembakau. Andil dominan terhadap deflasi ini disumbangkan oleh

komoditas cabai merah, bawang merah, tomat sayur dan komoditas lainnya. (BRS Provinsi Sumatra Barat, 2019).

5.2. Uji Korelasi

Besarnya suatu hubungan antar lokasi terhadap lokasi lain pada suatu waktu, maka dapat dilihat melalui korelasi antar lokasi. Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara inflasi di Provinsi Jambi, inflasi di Provinsi Sumatra Barat, dan inflasi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Nilai koefisien korelasi dapat digunakan untuk mengetahui kuat atau lemahnya suatu hubungan antar provinsi tersebut. Nilai korelasi yang semakin mendekati -1 atau 1 artinya hubungan antar provinsi semakin kuat, sebaliknya nilai yang mendekati 0 artinya hubungan antar provinsi semakin lemah (Muzdhalifah dkk., 2022). Perhitungan koefisien korelasi inflasi antara Provinsi Jambi dan Sumatra Barat adalah sebagai berikut.

$$r = \frac{n \sum_i \sum_j z_i z_j - (\sum_i z_i)(\sum_j z_j)}{\sqrt{(n \sum_i z_i^2 - (\sum_i z_i)^2)} \sqrt{(n \sum_j z_j^2 - (\sum_j z_j)^2)}}$$

$$r = \frac{72(19,4248) - (18,05)(17,49)}{\sqrt{(72(33,0767) - (18,05)^2)} \sqrt{(72(21,7437) - (17,49)^2)}}$$

$$r = \frac{1,082,89}{(45,3400)(35,4915)}$$

$$r = 0,6729$$

Hasil perhitungan koefisien korelasi antar provinsi ditampilkan pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Koefisien Korelasi Inflasi Antar Provinsi di Pulau Sumatra

	Jambi	Sumatra Barat	Kepulauan Bangka Belitung
Jambi	1	0,6729	0,6562
Sumatra Barat	0,6729	1	0,5533
Kepulauan Bangka Belitung	0,6562	0,5533	1

Berdasarkan Tabel 5.2 menunjukkan bahwa koefisien korelasi tertinggi terjadi antara Provinsi Jambi dan Sumatra Barat sebesar 0,6729 hal ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara Provinsi Jambi dan Provinsi Sumatra Barat dengan hubungan korelasi yang positif. Sementara itu, Provinsi

Jambi dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,6562 yang tidak jauh berbeda dengan Provinsi Jambi dan Sumatra Barat. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara Provinsi Jambi dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan arah korelasi yang positif. Sedangkan nilai koefisien korelasi antara Provinsi Sumatra Barat dan Kepulauan Bangka Belitung lebih rendah, yaitu 0,5533 dibandingkan dengan antar provinsi lainnya, akan tetapi Provinsi Sumatra Barat dan Kepulauan Bangka Belitung memiliki hubungan yang cukup kuat dengan hubungan korelasi yang positif. Berikut merupakan uji korelasi data inflasi antar provinsi:

a) Uji korelasi inflasi di Provinsi Jambi dan Provinsi Sumatra Barat

1. Hipotesis

$H_0 : \rho = 0$ (Tidak terdapat korelasi antar variabel)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Terdapat korelasi antar variabel)

2. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\%$

3. Statistik Uji

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{0,6729\sqrt{72-2}}{\sqrt{1-0,6729^2}} = \frac{0,6729(8,3666)}{0,7397} = \frac{5,6299}{0,7397} = 7,6111$$

$$t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n-2\right)} = t_{(0,025; 70)} = 1,99444$$

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n-2\right)}$

5. Keputusan

Tolak H_0 karena nilai $t_{hitung} = 7,6111 \geq t_{(0,025; 70)} = 1,99444$

6. Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% data yang ada tolak H_0 . Artinya terdapat hubungan yang signifikan antara inflasi di Provinsi Jambi dan Provinsi Sumatra Barat.

b) Uji korelasi inflasi di Provinsi Jambi dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

1. Hipotesis

$H_0 : \rho = 0$ (Tidak terdapat korelasi antar variabel)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Terdapat korelasi antar variabel)

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\%$$

3. Statistik Uji

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{0,6562\sqrt{72-2}}{\sqrt{1-0,6562^2}} = \frac{0,6562(8,3666)}{0,7546} = \frac{5,4902}{0,7546} = 7,2756$$

$$t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n-2\right)} = t_{(0,025; 70)} = 1,99444$$

4. Daerah Kritis

$$\text{Tolak } H_0 \text{ jika } t_{hitung} \geq t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n-2\right)}$$

5. Keputusan

$$\text{Tolak } H_0 \text{ karena nilai } t_{hitung} = 7,2756 \geq t_{(0,025; 70)} = 1,99444$$

6. Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% data yang ada tolak H_0 . Artinya terdapat hubungan yang signifikan antara inflasi di Provinsi Jambi dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

c) Uji korelasi inflasi di Provinsi Sumatra Barat dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

1. Hipotesis

$$H_0 : \rho = 0 \text{ (Tidak terdapat korelasi antar variabel)}$$

$$H_1 : \rho \neq 0 \text{ (Terdapat korelasi antar variabel)}$$

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\%$$

3. Statistik Uji

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{0,5533\sqrt{72-2}}{\sqrt{1-0,5533^2}} = \frac{0,5533(8,3666)}{0,8330} = \frac{4,6292}{0,8330} = 5,5572$$

$$p\text{-value} = 4,645 \times 10^{-7}$$

$$t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n-2\right)} = t_{(0,025; 70)} = 1,99444$$

4. Daerah Kritis

$$\text{Tolak } H_0 \text{ jika } t_{hitung} \geq t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n-2\right)}$$

5. Keputusan

$$\text{Tolak } H_0 \text{ karena nilai } t_{hitung} = 5,5572 \geq t_{(0,025; 70)} = 1,99444$$

6. Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% data yang ada tolak H_0 . Artinya terdapat hubungan yang signifikan antara inflasi di Provinsi Sumatra Barat dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Berdasarkan hasil uji korelasi antar Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dapat disimpulkan bahwa nilai korelasi variabel inflasi di tiga provinsi yang ada di Pulau Sumatra memiliki hubungan yang signifikan antar ketiga provinsi pada orde waktu yang bersesuaian. Hal ini menunjukkan bahwa inflasi di ketiga provinsi saling mempengaruhi, di mana inflasi yang tinggi di Provinsi Jambi menyebabkan inflasi yang tinggi di Provinsi Sumatra Barat, begitu juga sebaliknya. Hal ini menunjukkan adanya efek spasial dari provinsi tersebut.

5.3. Uji Heterogenitas Spasial

Penerapan model GSTAR data yang digunakan harus memenuhi asumsi karakteristik heterogen. Hal ini yang membedakan model GSTAR dan model STAR. Model STAR digunakan untuk data yang memiliki karakteristik homogen. Uji heterogenitas spasial dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik setiap lokasi pengamatan menggunakan statistik uji Indeks Gini.

a) Uji heterogenitas lokasi Provinsi Jambi

1. Hipotesis

$H_0 : \sigma_i^2 = \sigma^2$ di mana $i = 1,2,3,\dots$ (Lokasi homogen atau pemerataan sempurna)

$H_1 : \sigma_i^2 \neq \sigma^2$ di mana $i = 1,2,3,\dots$ (Lokasi heterogen atau pemerataan tidak sempurna)

2. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\%$

3. Statistik Uji

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{(n^2 \bar{z}_i)} \sum_{i=1}^{n_i} z_i$$

$$G_{Jambi} = 1 + \frac{1}{216} - \frac{2}{46.656(0,2507)} \times 18,05 = 1,001543$$

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika nilai $G \geq 1$

5. Keputusan

Tolak H_0 , karena nilai Indeks Gini sebesar $1,001543 \geq 1$

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Indeks Gini sebesar 1,001543 dapat disimpulkan bahwa Provinsi Jambi bersifat heterogen atau pemerataan pada Provinsi Jambi tidak sempurna.

b) Uji heterogenitas lokasi Provinsi Sumatra Barat

1. Hipotesis

$H_0 : \sigma_i^2 = \sigma^2$ di mana $i = 1,2,3,\dots$ (Lokasi homogen atau pemerataan sempurna)

$H_1 : \sigma_i^2 \neq \sigma^2$ di mana $i = 1,2,3,\dots$ (Lokasi heterogen atau pemerataan tidak sempurna)

2. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\%$

3. Statistik Uji

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{(n^2 \bar{z}_i)} \sum_{i=1}^{n_i} z_i$$

$$G_{Sumbar} = 1 + \frac{1}{216} - \frac{2}{46.656(0,2429)} \times 17,49 = 1,001543$$

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika nilai $G \geq 1$

5. Keputusan

Tolak H_0 , karena nilai Indeks Gini sebesar $1,001543 \geq 1$

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Indeks Gini sebesar 1,001543 dapat disimpulkan bahwa Provinsi Sumatra Barat bersifat heterogen atau pemerataan pada Provinsi Sumatra Barat tidak sempurna.

c) Uji heterogenitas lokasi Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

1. Hipotesis

$H_0 : \sigma_i^2 = \sigma^2$ di mana $i = 1,2,3,\dots$ (Lokasi homogen atau pemerataan sempurna)

$H_1 : \sigma_i^2 \neq \sigma^2$ di mana $i = 1,2,3,\dots$ (Lokasi heterogen atau pemerataan tidak sempurna)

2. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\%$$

3. Statistik Uji

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{(n^2 \bar{z}_i)} \sum_{i=1}^{n_i} z_i$$

$$G_{Babel} = 1 + \frac{1}{216} - \frac{2}{46.656(0,2640)} \times 19,01 = 1,001543$$

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika nilai $G \geq 1$

5. Keputusan

Tolak H_0 , karena nilai Indeks Gini sebesar $1,001543 \geq 1$

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Indeks Gini sebesar 1,001543 dapat disimpulkan bahwa Provinsi Kepulauan Bangka Belitung bersifat heterogen atau pemerataan pada Provinsi Kepulauan Bangka Belitung tidak sempurna.

Berdasarkan hasil uji heterogenitas spasial menggunakan Indeks Gini didapatkan nilai Indeks Gini pada masing-masing provinsi sebesar $1,001543 \geq 1$, maka tolak H_0 yang artinya terdapat keheterogenan antar lokasi pada data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung periode Januari 2017 hingga Desember 2022.

5.4. Uji Stasioneritas Data Inflasi

Syarat utama yang harus terpenuhi dalam deret waktu adalah kestasioneran data. Kestasioneran diperlukan agar data berada disekitar nilai rata-rata. Kestasioneran data merupakan kunci agar situasi di masa lalu tetap relevan dengan situasi di masa kini dan masa depan. Pengujian stasioneritas data pada penelitian ini menggunakan uji ADF (*Augmented Dickey-Fuller*). Berikut ini diperoleh hasil uji stasioneritas data inflasi tiga provindi di Pulau Sumatra.

1. Hipotesis

$H_0 : \delta = 0$ (Data tidak stasioner atau data mengandung unit *root*)

$H_1 : \delta < 0$ (Data stasioner atau data tidak mengandung unit *root*)

2. Tingkat signifikansi

$$\alpha = 5\%$$

3. Statistik Uji

Berikut merupakan hasil ADF test dan *p-value* ditampilkan pada Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 ADF Test Data Inflasi

Lokasi	ADF Test	<i>p-value</i>
Jambi	-4,539	0,01
Sumatra Barat	-3,4273	0,0583
Kepulauan Bangka Belitung	-4,4216	0,01

$$\tau_{(0,05;72)} = -3,495$$

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika nilai $\tau \leq \tau_{(\alpha,n)}$ atau *p-value* $\leq \alpha$

5. Keputusan

Berdasarkan Tabel 5.3 nilai *p-value* untuk lokasi Provinsi Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung $\leq \alpha = 0,05$ sehingga tolak H_0 . Sedangkan nilai *p-value* untuk lokasi Provinsi Sumatra Barat $\geq \alpha = 0,05$ sehingga gagal tolak H_0 .

6. Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa data inflasi Provinsi Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung sudah stasioner atau data tidak mengandung unit *root*, sedangkan data inflasi Provinsi Sumatra Barat tidak stasioner atau data mengandung unit *root*.

Berdasarkan hasil uji stasioneritas diperoleh hasil bahwa data inflasi Provinsi Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung sudah stasioner, sedangkan data inflasi Provinsi Sumatra Barat tidak stasioner jika menggunakan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$. Namun dengan tingkat signifikansi $\alpha = 10\%$, diperoleh bahwa nilai *p-value* pada Tabel 5.3 $\leq \alpha = 10\%$ sehingga data inflasi ketiga lokasi sudah stasioner atau tidak mengandung unit *root*. Di sisi lain, karena hanya terdapat satu data inflasi yang tidak stasioner, dan dari ketiga lokasi mayoritas data stasioner dengan perbandingan 2:1 maka diasumsikan data sudah stasioner.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan model GSTAR yang dilakukan *differencing* dan tidak dilakukan *differencing*. Berdasarkan hasil uji stasioneritas pertama yang dilakukan, data inflasi tiga provinsi di Pulau Sumatra menggunakan uji ADF menunjukkan bahwa masih terdapat data inflasi yang tidak stasioner, yaitu inflasi di Provinsi Sumatra Barat sehingga perlu dilakukan proses

differencing. Proses *differencing* dilakukan sebanyak satu kali. Berikut hasil uji stasioneritas setelah dilakukan *differencing* pada lokasi Provinsi Jambi.

$$\tau_{jmb} = \frac{\delta}{SE(\delta)} = \frac{-0,4975}{0,0621} = -8,0150$$

$$\tau_{(0,05;72)} = -2,921$$

Hasil perhitungan ADF test dan *p-value* ditampilkan pada Tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 ADF Test Data Inflasi Setelah Proses Differencing

Lokasi	ADF Test	<i>p-value</i>
Jambi	-8,0150	0,01
Sumatra Barat	-7,0977	0,01
Kepulauan Bangka Belitung	-8,9048	0,01

Berdasarkan Tabel 5.4 nilai *p-value* untuk ketiga lokasi $\leq \alpha = 0,05$ sehingga tolak H_0 . Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa data inflasi Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung sudah stasioner atau data tidak mengandung unit *root*, sehingga dapat dilanjutkan pada analisis berikutnya dalam membandingkan model GSTAR yang dilakukan *differencing* dan tidak dilakukan *differencing*.

5.5. Identifikasi Model GSTAR

Model GSTAR memiliki dua orde, yaitu orde waktu dan orde spasial. Orde spasial pada umumnya dibatasi pada orde 1, karena orde yang lebih tinggi akan sulit untuk diinterpretasikan (Wutsqa dkk., 2010). Sedangkan orde waktu (*autoregressive*) dapat dilakukan dengan menggunakan orde model VAR, dalam hal ini untuk memperoleh model yang sesuai ditentukan dengan panjang *lag* yang optimal berdasarkan nilai AIC terkecil.

Tabel 5.5 Nilai AIC pada Model VAR untuk Model GSTAR yang Tidak dilakukan Differencing

Lag	1	2	3	4	5
AIC	-4,0684	-4,1548	-3,9343	-3,7848	-3,7295
Lag	6	7	8	9	10
AIC	-3,6381	-3,5672	-3,5333	-3,4096	-3,5423

Berdasarkan Tabel 5.5 diperoleh bahwa orde waktu untuk model GSTAR yang tidak dilakukan *differencing* terdapat pada *lag* ke-2, karena *lag* 2 memiliki nilai AIC terkecil sebesar -4,1548 sehingga model GSTAR yang sesuai adalah GSTAR (2,1).

Tabel 5.6 Nilai AIC pada Model VAR untuk Model GSTAR yang dilakukan Differencing

<i>Lag</i>	1	2	3	4	5
AIC	-2,6837	-2,9612	-3,0167	-3,1144	-3,2728
<i>Lag</i>	6	7	8	9	10
AIC	-3,1849	-3,2005	-3,1658	-3,1969	-3,1384

Berdasarkan Tabel 5.6 diperoleh bahwa orde waktu untuk model GSTAR yang dilakukan *differencing* pada data inflasi di tiga provinsi yang ada di Pulau Sumatra adalah 5, karena *lag* 5 memiliki nilai AIC terkecil sebesar -3,2728 sehingga model GSTAR yang sesuai adalah GSTAR (5,1)I(1).

5.6. Perhitungan Bobot Lokasi Model GSTAR

Karakteristik model *space time* adalah adanya keterkaitan antara waktu dan lokasi. Keterkaitan lokasi dalam model GSTAR dinyatakan dalam matriks pembobot. Penelitian ini menggunakan tiga pembobot, yaitu bobot lokasi seragam, bobot lokasi invers jarak, dan bobot normalisasi korelasi silang. Penggunaan ketiga bobot ini dilakukan untuk mendapatkan model GSTAR terbaik dengan bobot lokasi yang sesuai.

5.6.1 Perhitungan Bobot Lokasi Seragam

Bobot lokasi seragam memberikan nilai yang sama untuk setiap lokasi dan mengasumsikan jarak antar lokasi sama (homogen). Penelitian ini menggunakan tiga lokasi, sehingga jumlah lokasi yang berdekatan adalah $N - 1 = 3 - 1 = 2$. Berdasarkan persamaan (3.9), maka hasil matriks perhitungan bobot lokasi seragam adalah sebagai berikut.

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{bmatrix}$$

Matriks di atas merupakan nilai pembobot lokasi seragam yang memberikan nilai yang sama untuk setiap lokasi, yaitu antara Provinsi Jambi dan Sumatra Barat memiliki nilai bobot sebesar 0,5. Provinsi Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung memiliki nilai bobot sebesar 0,5 begitu juga untuk Provinsi Sumatra Barat dan Kepulauan Bangka Belitung. Matriks bobot seragam tersebut juga telah memenuhi

syarat dari matriks pembobot, yaitu jumlahan pada setiap baris sama dengan satu dan diasumsikan bahwa bobot suatu lokasi terhadap dirinya sendiri bernilai nol.

5.6.2 Perhitungan Bobot Lokasi Invers Jarak

Bobot invers jarak dihitung berdasarkan jarak sebenarnya antar lokasi yang diperoleh dari hasil invers jarak sebenarnya yang kemudian dinormalisasi. Perhitungan jarak antar provinsi dapat dilakukan sesuai persamaan (3.11), yaitu dengan menggunakan posisi *latitude* dan *longitude* dari kedua provinsi yang akan dihitung jaraknya kemudian di konversikan ke kilometer. Koordinat *latitude* dan *longitude* Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung terdapat pada lampiran. Berikut merupakan perhitungan jarak antar lokasi.

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2}$$

$$\begin{aligned} d_{jmb;sumbar} &= \sqrt{(-1,609972 - (-0,73994))^2 + (103,607254 - 100,800005)^2} \\ &= 2,938980^\circ \end{aligned}$$

Diperoleh jarak antara Provinsi Jambi dan Provinsi Sumatra Barat adalah $2,938980^\circ \times 111,322 \text{ km} = 327,1731 \text{ km}$.

$$\begin{aligned} d_{jmb;babel} &= \sqrt{(-1,609972 - (-2,741051))^2 + (103,607254 - 106,440587)^2} \\ &= 3,050757^\circ \end{aligned}$$

Diperoleh jarak antara Provinsi Jambi dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung adalah $3,050757^\circ \times 111,322 \text{ km} = 339,6163 \text{ km}$.

$$\begin{aligned} d_{sumbar;babel} &= \sqrt{(-0,73994 - (-2,741051))^2 + (100,800005 - 106,440587)^2} \\ &= 5,985032^\circ \end{aligned}$$

Diperoleh jarak antara Provinsi Sumatra Barat dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung adalah $5,985032^\circ \times 111,322 \text{ km} = 666,2658 \text{ km}$. Dalam bentuk matriks jarak dituliskan sebagai berikut.

$$d_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 327,1731 & 339,6163 \\ 327,1731 & 0 & 666,2658 \\ 339,6163 & 666,2658 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks jarak antar di atas, jarak terjauh terdapat pada Provinsi Sumatra Barat dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sejauh 666,2658 km. Jarak terdekat terdapat pada Provinsi Jambi dan Provinsi Sumatra Barat sejauh 327,1731 km, sedangkan jarak antara Provinsi Jambi dan Provinsi Kepulauan Bangka

Belitung sejauh 339,6163 km. Dengan menggunakan persamaan (3.10) diperoleh matriks pembobot invers jarak untuk ketiga provinsi adalah sebagai berikut.

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{\frac{1}{327,1731}}{\frac{1}{327,1731} + \frac{1}{339,6163}} & \frac{\frac{1}{339,6163}}{\frac{1}{339,6163} + \frac{1}{327,1731}} \\ \frac{\frac{1}{327,1731}}{\frac{1}{327,1731} + \frac{1}{666,2658}} & 0 & \frac{\frac{1}{666,2658}}{\frac{1}{666,2658} + \frac{1}{327,1731}} \\ \frac{\frac{1}{339,6163}}{\frac{1}{339,6163} + \frac{1}{666,2658}} & \frac{\frac{1}{666,2658}}{\frac{1}{666,2658} + \frac{1}{339,6163}} & 0 \end{bmatrix}$$

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 0,5093 & 0,4907 \\ 0,6707 & 0 & 0,3293 \\ 0,6624 & 0,3376 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks pembobot invers jarak di atas memberikan nilai bobot yang besar untuk jarak lebih dekat dan memberikan nilai bobot yang kecil untuk jarak jauh. Nilai bobot untuk jarak yang dekat pada Provinsi Jambi - Sumatra Barat atau Sumatra Barat - Jambi sebesar 0,5093 dan 0,6707. Sedangkan nilai bobot untuk jarak yang jauh, yaitu Provinsi Sumatra Barat - Kepulauan Bangka Belitung atau Kepulauan Bangka Belitung – Sumatra Barat sebesar 0,3293 dan 0,3376. Matriks bobot invers jarak tersebut juga telah memenuhi syarat dari matriks pembobot, yaitu jumlahan pada setiap baris sama dengan satu dan diasumsikan bahwa bobot suatu lokasi terhadap dirinya sendiri bernilai nol.

5.6.3 Perhitungan Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang

Perhitungan bobot lokasi normalisasi korelasi silang dapat diselesaikan dengan menormalisasikan korelasi silang antar lokasi pada *lag* yang bersesuaian. Penentuan *lag* berdasarkan orde waktu (*autoregressive*) yang telah didapatkan. Pada orde waktu (*autoregressive*) yang tidak dilakukan *differencing* terdapat pada *lag* 2. Matriks korelasi silang pada *lag* waktu ke-2 berdasarkan perhitungan pada persamaan (3.12) adalah sebagai berikut.

$$r_{ij}(2) = \begin{bmatrix} 0 & 0,140 & -0,093 \\ 0,140 & 0 & 0,085 \\ -0,093 & 0,085 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks korelasi silang pada *lag* waktu ke-2 untuk data yang tidak dilakukan *differencing*, memiliki nilai korelasi silang antara Provinsi Jambi

dan Sumatra Barat sebesar 0,140. Nilai korelasi silang antara Provinsi Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung sebesar -0,093 sedangkan nilai korelasi silang antara Provinsi Sumatra Barat dan Kepulauan Bangka Belitung sebesar 0,085. Setelah mendapatkan nilai korelasi silang antar lokasi, selanjutnya menghitung nilai bobot normalisasi korelasi silang berdasarkan persamaan (3.13). Berikut merupakan matriks bobot lokasi normalisasi korelasi silang yang tidak dilakukan *differencing* pada *lag* waktu ke-2.

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 0,140 & -0,093 \\ \frac{0,140}{|0,140| + |-0,093|} & 0 & \frac{-0,093}{|0,140| + |-0,093|} \\ \frac{-0,093}{|-0,093| + |0,085|} & \frac{0,085}{|-0,093| + |0,085|} & 0 \end{bmatrix}$$

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 0,6009 & -0,3991 \\ 0,6222 & 0 & 0,3778 \\ -0,5225 & 0,4775 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks bobot normalisasi korelasi silang di atas, nilai bobot untuk Provinsi Jambi dan Sumatra Barat sebesar 0,6009. Nilai bobot untuk Provinsi Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung sebesar -0,3991 sedangkan nilai bobot untuk Provinsi Sumatra Barat dan Kepulauan Bangka Belitung sebesar 0,3778. Matriks bobot normalisasi korelasi silang pada *lag* waktu ke-2 untuk data yang tidak dilakukan *differencing* tersebut telah memenuhi syarat dari matriks pembobot, yaitu $\sum_{i \neq j} |W_{ij}| = 1$ dan diasumsikan bahwa bobot suatu lokasi terhadap dirinya sendiri bernilai nol.

Orde waktu (*autoregressive*) pada data yang dilakukan *differencing* terdapat pada *lag* 5. Matriks korelasi silang pada *lag* waktu ke-5 berdasarkan perhitungan pada persamaan (3.12) adalah sebagai berikut.

$$r_{ij}(5) = \begin{bmatrix} 0 & -0,192 & -0,161 \\ -0,192 & 0 & -0,079 \\ -0,161 & -0,079 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks korelasi silang pada *lag* waktu ke-5 untuk data yang dilakukan *differencing*, memiliki nilai korelasi silang antara Provinsi Jambi dan Sumatra Barat sebesar -0,192. Nilai korelasi silang antara Provinsi Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung sebesar -0,161 sedangkan nilai korelasi silang antara Provinsi Sumatra Barat dan Kepulauan Bangka Belitung sebesar -0,079. Berikut

merupakan matriks bobot lokasi normalisasi korelasi silang yang dilakukan *differencing* pada *lag* waktu ke-5 berdasarkan persamaan (3.13) sebagai berikut.

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{-0,192}{|-0,192| + |-0,161|} & \frac{-0,161}{|-0,192| + |-0,161|} \\ \frac{-0,192}{|-0,192| + |-0,079|} & 0 & \frac{-0,079}{|-0,192| + |-0,079|} \\ \frac{-0,161}{|-0,161| + |-0,079|} & \frac{-0,079}{|-0,161| + |-0,079|} & 0 \end{bmatrix}$$

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & -0,5439 & -0,4561 \\ -0,7085 & 0 & -0,2915 \\ -0,6708 & -0,3292 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks bobot normalisasi korelasi silang di atas, nilai bobot untuk Provinsi Jambi dan Sumatra Barat sebesar -0,5439. Nilai bobot untuk Provinsi Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung sebesar -0,4561 sedangkan nilai bobot untuk Provinsi Sumatra Barat dan Kepulauan Bangka Belitung sebesar -0,2915. Matriks bobot normalisasi korelasi silang pada *lag* waktu ke-5 untuk data yang dilakukan *differencing* telah memenuhi syarat dari matriks pembobot, yaitu $\sum_{i \neq j} |W_{ij}| = 1$ dan bobot suatu lokasi terhadap dirinya sendiri bernilai nol.

5.7. Estimasi Parameter Model GSTAR

Model GSTAR dapat dinyatakan sebagai suatu model linier dan peramalan dari parameter-parameter *autoregressive*. Estimasi parameter model GSTAR menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*), yaitu meminimumkan jumlah kuadrat residual. Terdapat dua hasil estimasi parameter model GSTAR, yaitu estimasi parameter model GSTAR (2,1) untuk data yang tidak dilakukan *differencing* dan estimasi parameter model GSTAR (5,1)I(1) untuk data yang dilakukan *differencing*.

5.7.1 Estimasi Parameter Model GSTAR (2,1)

Hasil dari estimasi parameter model GSTAR (2,1) dengan menggunakan bobot lokasi seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang ditampilkan dalam Tabel 5.7 berikut ini.

Tabel 5.7 Estimasi Parameter model GSTAR (2,1) dengan Bobot Lokasi Seragam, Invers Jarak, dan Normalisasi Korelasi Silang

Parameter	Estimasi		
	Bobot Lokasi Seragam	Bobot Lokasi Invers Jarak	Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang
Φ_{10}^1	0,0312	0,0297	0,1786
Φ_{10}^2	0,1176	0,0997	0,1074
Φ_{10}^3	-0,1686	-0,1883	0,0855
Φ_{20}^1	-0,0733	-0,0741	0,0887
Φ_{20}^2	0,1653	0,1562	0,1601
Φ_{20}^3	-0,3175	-0,2955	-0,0018
Φ_{11}^1	0,1861	0,1414	0,3293
Φ_{11}^2	0,1173	0,1596	0,1183
Φ_{11}^3	0,3951	0,5152	-0,4667
Φ_{21}^1	0,2066	0,1556	-0,0293
Φ_{21}^2	0,0777	0,1030	0,0771
Φ_{21}^3	0,4215	0,4522	0,7417

Berdasarkan estimasi parameter model GSTAR (2,1) di setiap lokasi dengan menggunakan bobot seragam, persamaan model dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} Z_1(t) \\ Z_2(t) \\ Z_3(t) \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 0,0312 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1176 & 0 \\ 0 & 0 & -0,1686 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} 0,1861 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1173 & 0 \\ 0 & 0 & 0,3951 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} -0,0733 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1653 & 0 \\ 0 & 0 & -0,3175 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} 0,2066 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0777 & 0 \\ 0 & 0 & 0,4215 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1(t) \\ e_2(t) \\ e_3(t) \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Persamaan model GSTAR (2,1) dengan bobot seragam untuk data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung adalah sebagai berikut.

a) Persamaan model GSTAR (2,1) untuk Provinsi Jambi

$$\begin{aligned}
 Z_1(t) &= 0,0312Z_1(t-1) + 0,0931Z_2(t-1) + 0,0931Z_3(t-1) \\
 &\quad - 0,0733Z_1(t-2) + 0,1033Z_2(t-2) + 0,1033Z_3(t-2) + e_1(t)
 \end{aligned}$$

b) Persamaan model GSTAR (2,1) untuk Provinsi Sumatra Barat

$$Z_2(t) = 0,1176Z_2(t-1) + 0,0586Z_1(t-1) + 0,0586Z_3(t-1) \\ + 0,1653Z_2(t-2) + 0,0388Z_1(t-2) + 0,0388Z_3(t-2) + e_2(t)$$

c) Persamaan model GSTAR (2,1) untuk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

$$Z_3(t) = -0,1686Z_3(t-1) + 0,1975Z_1(t-1) + 0,1975Z_2(t-1) \\ - 0,3175Z_3(t-2) + 0,2108Z_1(t-2) + 0,2108Z_2(t-2) + e_3(t)$$

Persamaan model GSTAR (2,1) dengan bobot invers jarak untuk data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} Z_1(t) \\ Z_2(t) \\ Z_3(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,0297 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0997 & 0 \\ 0 & 0 & -0,1883 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} 0,1414 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1596 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5152 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5093 & 0,4907 \\ 0,6707 & 0 & 0,3293 \\ 0,6624 & 0,3376 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} -0,0741 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1562 & 0 \\ 0 & 0 & -0,2955 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} 0,1556 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1030 & 0 \\ 0 & 0 & 0,4522 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5093 & 0,4907 \\ 0,6707 & 0 & 0,3293 \\ 0,6624 & 0,3376 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} e_1(t) \\ e_2(t) \\ e_3(t) \end{bmatrix}$$

Penjabaran persamaan model dalam bentuk matriks di atas pada masing-masing provinsi adalah sebagai berikut.

a) Persamaan model GSTAR (2,1) untuk Provinsi Jambi

$$Z_1(t) = 0,0297Z_1(t-1) + 0,0720Z_2(t-1) + 0,0694Z_3(t-1) \\ - 0,0741Z_1(t-2) + 0,0792Z_2(t-2) + 0,0763Z_3(t-2) + e_1(t)$$

b) Persamaan model GSTAR (2,1) untuk Provinsi Sumatra Barat

$$Z_2(t) = 0,0997Z_2(t-1) + 0,1071Z_1(t-1) + 0,0526Z_3(t-1) \\ + 0,1562Z_2(t-2) + 0,0691Z_1(t-2) + 0,0339Z_3(t-2) + e_2(t)$$

c) Persamaan model GSTAR (2,1) untuk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

$$Z_3(t) = -0,1883Z_3(t-1) + 0,3412Z_1(t-1) + 0,1739Z_2(t-1) \\ - 0,2955Z_3(t-2) + 0,2995Z_1(t-2) + 0,1527Z_2(t-2) + e_3(t)$$

Persamaan model GSTAR (2,1) dengan bobot normalisasi korelasi silang untuk data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} Z_1(t) \\ Z_2(t) \\ Z_3(t) \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 0,1786 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1074 & 0 \\ 0 & 0 & 0,0855 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} 0,3293 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1183 & 0 \\ 0 & 0 & -0,4667 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,6009 & -0,3991 \\ 0,6222 & 0 & 0,3778 \\ -0,5225 & 0,4775 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} 0,0887 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1601 & 0 \\ 0 & 0 & -0,0018 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0,0293 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0771 & 0 \\ 0 & 0 & 0,7417 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,6009 & -0,3991 \\ 0,6222 & 0 & 0,3778 \\ -0,5225 & 0,4775 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} e_1(t) \\ e_2(t) \\ e_3(t) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Penjabaran persamaan model dalam bentuk matriks di atas pada masing-masing provinsi adalah sebagai berikut.

a) Persamaan model GSTAR (2,1) untuk Provinsi Jambi

$$\begin{aligned}
Z_1(t) &= 0,1786Z_1(t-1) + 0,1978Z_2(t-1) - 0,1314Z_3(t-1) \\
&+ 0,0887Z_1(t-2) - 0,0176Z_2(t-2) + 0,0117Z_3(t-2) + e_1(t)
\end{aligned}$$

b) Persamaan model GSTAR (2,1) untuk Provinsi Sumatra Barat

$$\begin{aligned}
Z_2(t) &= 0,1074Z_2(t-1) + 0,0736Z_1(t-1) + 0,0447Z_3(t-1) \\
&+ 0,1601Z_2(t-2) + 0,0480Z_1(t-2) + 0,0291Z_3(t-2) + e_2(t)
\end{aligned}$$

c) Persamaan model GSTAR (2,1) untuk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

$$\begin{aligned}
Z_3(t) &= 0,0855Z_3(t-1) + 0,2438Z_1(t-1) - 0,2229Z_2(t-1) \\
&- 0,0018Z_3(t-2) - 0,3875Z_1(t-2) + 0,3548Z_2(t-2) + e_3(t)
\end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan model GSTAR (2,1) dengan bobot lokasi seragam, invers jarak dan normalisasi korelasi silang pada masing-masing provinsi terlihat bahwa model peramalan data inflasi pada waktu t berkorelasi dengan data inflasi pada waktu sebelumnya dan dipengaruhi oleh data inflasi pada provinsi lainnya. Dengan kata lain data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung saling mempengaruhi satu sama lain.

5.7.2 Estimasi Parameter Model GSTAR (5,1)I(1)

Hasil dari estimasi parameter model GSTAR (5,1)I(1) dengan menggunakan bobot lokasi seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang ditampilkan dalam Tabel 5.8 berikut ini.

Tabel 5.8 Estimasi Parameter model GSTAR (5,1)I(1) dengan Bobot Lokasi Seragam, Invers Jarak, dan Normalisasi Korelasi Silang

Parameter	Estimasi		
	Bobot Lokasi Seragam	Bobot Lokasi Invers Jarak	Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang
Φ_{10}^1	-0,8325	-0,8340	-0,8391
Φ_{10}^2	-0,7709	-0,7819	-0,7846
Φ_{10}^3	-0,9285	-0,9399	-0,9410
Φ_{20}^1	-0,5871	-0,5886	-0,5937
Φ_{20}^2	-0,4358	-0,4513	-0,4554
Φ_{20}^3	-0,9834	-0,9687	-0,9670
Φ_{30}^1	-0,2528	-0,2536	-0,2564
Φ_{30}^2	-0,3290	-0,3556	-0,3624
Φ_{30}^3	-0,9205	-0,9247	-0,9249
Φ_{40}^1	-0,2880	-0,2876	-0,2864
Φ_{40}^2	-0,3492	-0,3538	-0,3555
Φ_{40}^3	-0,4545	-0,4276	-0,4246
Φ_{50}^1	-0,3092	-0,3089	-0,3079
Φ_{50}^2	-0,2293	-0,2121	-0,2087
Φ_{50}^3	-0,2728	-0,2595	-0,2582
Φ_{11}^1	0,0164	0,0138	-0,0184
Φ_{11}^2	-0,0014	0,0195	-0,0236
Φ_{11}^3	0,0679	0,1378	-0,1575
Φ_{21}^1	-0,0445	-0,0320	0,0263
Φ_{21}^2	-0,0308	-0,0080	0,0010
Φ_{21}^3	0,2988	0,3422	-0,3726
Φ_{31}^1	-0,3312	-0,2481	0,2386
Φ_{31}^2	-0,0669	-0,0396	0,0290
Φ_{31}^3	0,4293	0,5203	-0,5695
Φ_{41}^1	-0,3880	-0,2922	0,2862
Φ_{41}^2	-0,1581	-0,1699	0,1603
Φ_{41}^3	-0,2850	-0,3492	0,3827
Φ_{51}^1	-0,2190	-0,1646	0,1602
Φ_{51}^2	-0,1979	-0,2485	0,2435
Φ_{51}^3	-0,5889	-0,7061	0,7718

Berdasarkan estimasi parameter model GSTAR (5,1)I(1) di setiap lokasi dengan menggunakan bobot seragam, persamaan model dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} Z_1(t) \\ Z_2(t) \\ Z_3(t) \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} -0,8325 & 0 & 0 \\ 0 & -0,7709 & 0 \\ 0 & 0 & -0,9285 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} 0,0164 & 0 & 0 \\ 0 & -0,0014 & 0 \\ 0 & 0 & 0,0679 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0,5871 & 0 & 0 \\ 0 & -0,4358 & 0 \\ 0 & 0 & -0,9834 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0,0445 & 0 & 0 \\ 0 & -0,0308 & 0 \\ 0 & 0 & 0,2988 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0,2528 & 0 & 0 \\ 0 & -0,3290 & 0 \\ 0 & 0 & -0,9205 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-3) \\ Z_2(t-3) \\ Z_3(t-3) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0,3312 & 0 & 0 \\ 0 & -0,0669 & 0 \\ 0 & 0 & 0,4293 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-3) \\ Z_2(t-3) \\ Z_3(t-3) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0,2880 & 0 & 0 \\ 0 & -0,3492 & 0 \\ 0 & 0 & -0,4545 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-4) \\ Z_2(t-4) \\ Z_3(t-4) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0,3880 & 0 & 0 \\ 0 & -0,1581 & 0 \\ 0 & 0 & -0,2850 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-4) \\ Z_2(t-4) \\ Z_3(t-4) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0,3092 & 0 & 0 \\ 0 & -0,2293 & 0 \\ 0 & 0 & -0,2728 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-5) \\ Z_2(t-5) \\ Z_3(t-5) \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0,2190 & 0 & 0 \\ 0 & -0,1979 & 0 \\ 0 & 0 & -0,5889 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-5) \\ Z_2(t-5) \\ Z_3(t-5) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1(t) \\ e_2(t) \\ e_3(t) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot seragam untuk data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung adalah sebagai berikut.

a) Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) untuk Provinsi Jambi

$$\begin{aligned}
Z_1(t) &= -0,8325Z_1(t-1) + 0,0082Z_2(t-1) + 0,0082Z_3(t-1) \\
&- 0,5871Z_1(t-2) - 0,0223Z_2(t-2) - 0,0223Z_3(t-2) \\
&- 0,2528Z_1(t-3) - 0,1656Z_2(t-3) - 0,1656Z_3(t-3) \\
&- 0,2880Z_1(t-4) - 0,1940Z_2(t-4) - 0,1940Z_3(t-4) \\
&- 0,3092Z_1(t-5) - 0,1095Z_2(t-5) - 0,1095Z_3(t-5) + e_1(t)
\end{aligned}$$

b) Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) untuk Provinsi Sumatra Barat

$$\begin{aligned}
Z_2(t) &= -0,7709Z_2(t-1) - 0,0007Z_1(t-1) - 0,0007Z_3(t-1) \\
&- 0,4358Z_2(t-2) - 0,0154Z_1(t-2) - 0,0154Z_3(t-2)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -0,3290Z_2(t-3) - 0,0334Z_1(t-3) - 0,0334Z_3(t-3) \\
& -0,3492Z_2(t-4) - 0,0791Z_1(t-4) - 0,0791Z_3(t-4) \\
& -0,2293Z_2(t-5) - 0,0990Z_1(t-5) - 0,0990Z_3(t-5) + e_2(t)
\end{aligned}$$

c) Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) untuk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

$$\begin{aligned}
Z_3(t) = & -0,9285Z_3(t-1) + 0,0340Z_1(t-1) + 0,0340Z_2(t-1) \\
& -0,9834Z_3(t-2) + 0,1494Z_1(t-2) + 0,1494Z_2(t-2) \\
& -0,9205Z_3(t-3) + 0,2147Z_1(t-3) + 0,2147Z_2(t-3) \\
& -0,4545Z_3(t-4) - 0,1425Z_1(t-4) - 0,1425Z_2(t-4) \\
& -0,2728Z_3(t-5) - 0,2944Z_1(t-5) - 0,2944Z_2(t-5) + e_3(t)
\end{aligned}$$

Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot invers jarak untuk data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} Z_1(t) \\ Z_2(t) \\ Z_3(t) \end{bmatrix} = & \begin{bmatrix} -0,8340 & 0 & 0 \\ 0 & -0,7819 & 0 \\ 0 & 0 & -0,9399 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} 0,0138 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0195 & 0 \\ 0 & 0 & 0,1378 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5093 & 0,4907 \\ 0,6707 & 0 & 0,3293 \\ 0,6624 & 0,3376 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,5886 & 0 & 0 \\ 0 & -0,4513 & 0 \\ 0 & 0 & -0,9687 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,0320 & 0 & 0 \\ 0 & -0,008 & 0 \\ 0 & 0 & 0,3422 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5093 & 0,4907 \\ 0,6707 & 0 & 0,3293 \\ 0,6624 & 0,3376 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,2536 & 0 & 0 \\ 0 & -0,3556 & 0 \\ 0 & 0 & -0,9247 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-3) \\ Z_2(t-3) \\ Z_3(t-3) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,2481 & 0 & 0 \\ 0 & -0,0396 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5203 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5093 & 0,4907 \\ 0,6707 & 0 & 0,3293 \\ 0,6624 & 0,3376 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-3) \\ Z_2(t-3) \\ Z_3(t-3) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,2876 & 0 & 0 \\ 0 & -0,3538 & 0 \\ 0 & 0 & -0,4276 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-4) \\ Z_2(t-4) \\ Z_3(t-4) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,2922 & 0 & 0 \\ 0 & -0,1699 & 0 \\ 0 & 0 & -0,3492 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5093 & 0,4907 \\ 0,6707 & 0 & 0,3293 \\ 0,6624 & 0,3376 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-4) \\ Z_2(t-4) \\ Z_3(t-4) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,3089 & 0 & 0 \\ 0 & -0,2121 & 0 \\ 0 & 0 & -0,2595 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-5) \\ Z_2(t-5) \\ Z_3(t-5) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \begin{bmatrix} -0,1546 & 0 & 0 \\ 0 & -0,2485 & 0 \\ 0 & 0 & 0,7061 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0,5093 & 0,4907 \\ 0,6707 & 0 & 0,3293 \\ 0,6624 & 0,3376 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-5) \\ Z_2(t-5) \\ Z_3(t-5) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} e_1(t) \\ e_2(t) \\ e_3(t) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Penjabaran persamaan model dalam bentuk matriks di atas pada masing-masing provinsi adalah sebagai berikut.

a) Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) untuk Provinsi Jambi

$$\begin{aligned}
Z_1(t) = & -0,8340Z_1(t-1) + 0,0070Z_2(t-1) + 0,0068Z_3(t-1) \\
& - 0,5886Z_1(t-2) - 0,0163Z_2(t-2) - 0,0157Z_3(t-2) \\
& - 0,2536Z_1(t-3) - 0,1264Z_2(t-3) - 0,1217Z_3(t-3) \\
& - 0,2876Z_1(t-4) - 0,1488Z_2(t-4) - 0,1434Z_3(t-4) \\
& - 0,3089Z_1(t-5) - 0,0838Z_2(t-5) - 0,0808Z_3(t-5) + e_1(t)
\end{aligned}$$

b) Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) untuk Provinsi Sumatra Barat

$$\begin{aligned}
Z_2(t) = & -0,7819Z_2(t-1) + 0,0131Z_1(t-1) + 0,0064Z_3(t-1) \\
& - 0,4513Z_2(t-2) - 0,0054Z_1(t-2) - 0,0026Z_3(t-2) \\
& - 0,3556Z_2(t-3) - 0,0265Z_1(t-3) - 0,0130Z_3(t-3) \\
& - 0,3538Z_2(t-4) - 0,1139Z_1(t-4) - 0,0559Z_3(t-4) \\
& - 0,2121Z_2(t-5) - 0,1666Z_1(t-5) - 0,0818Z_3(t-5) + e_2(t)
\end{aligned}$$

c) Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) untuk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

$$\begin{aligned}
Z_3(t) = & -0,9399Z_3(t-1) + 0,0912Z_1(t-1) + 0,0465Z_2(t-1) \\
& - 0,9687Z_3(t-2) + 0,2266Z_1(t-2) + 0,1155Z_2(t-2) \\
& - 0,9247Z_3(t-3) + 0,3446Z_1(t-3) + 0,1757Z_2(t-3) \\
& - 0,4276Z_3(t-4) - 0,2313Z_1(t-4) - 0,1179Z_2(t-4) \\
& - 0,2595Z_3(t-5) - 0,4677Z_1(t-5) - 0,2384Z_2(t-5) + e_3(t)
\end{aligned}$$

Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot normalisasi korelasi silang untuk data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} Z_1(t) \\ Z_2(t) \\ Z_3(t) \end{bmatrix} = & \begin{bmatrix} -0,8391 & 0 & 0 \\ 0 & -0,7846 & 0 \\ 0 & 0 & -0,9410 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,0184 & 0 & 0 \\ 0 & -0,0236 & 0 \\ 0 & 0 & -0,1575 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -0,5439 & -0,4561 \\ -0,7085 & 0 & -0,2915 \\ -0,6708 & -0,3292 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-1) \\ Z_2(t-1) \\ Z_3(t-1) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \begin{bmatrix} -0,5937 & 0 & 0 \\ 0 & -0,4554 & 0 \\ 0 & 0 & -0,9670 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} 0,0263 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0010 & 0 \\ 0 & 0 & -0,3726 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -0,5439 & -0,4561 \\ -0,7085 & 0 & -0,2915 \\ -0,6708 & -0,3292 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-2) \\ Z_2(t-2) \\ Z_3(t-2) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,2564 & 0 & 0 \\ 0 & -0,3624 & 0 \\ 0 & 0 & -0,9249 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-3) \\ Z_2(t-3) \\ Z_3(t-3) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} 0,2386 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0290 & 0 \\ 0 & 0 & -0,5695 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -0,5439 & -0,4561 \\ -0,7085 & 0 & -0,2915 \\ -0,6708 & -0,3292 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-3) \\ Z_2(t-3) \\ Z_3(t-3) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,2864 & 0 & 0 \\ 0 & -0,3555 & 0 \\ 0 & 0 & -0,4246 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-4) \\ Z_2(t-4) \\ Z_3(t-4) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} 0,2862 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1603 & 0 \\ 0 & 0 & 0,3827 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -0,5439 & -0,4561 \\ -0,7085 & 0 & -0,2915 \\ -0,6708 & -0,3292 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-4) \\ Z_2(t-4) \\ Z_3(t-4) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} -0,3079 & 0 & 0 \\ 0 & -0,2087 & 0 \\ 0 & 0 & -0,2582 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-5) \\ Z_2(t-5) \\ Z_3(t-5) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} 0,1602 & 0 & 0 \\ 0 & 0,2435 & 0 \\ 0 & 0 & 0,7718 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -0,5439 & -0,4561 \\ -0,7085 & 0 & -0,2915 \\ -0,6708 & -0,3292 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1(t-5) \\ Z_2(t-5) \\ Z_3(t-5) \end{bmatrix} \\
& + \begin{bmatrix} e_1(t) \\ e_2(t) \\ e_3(t) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Penjabaran persamaan model dalam bentuk matriks di atas pada masing-masing provinsi adalah sebagai berikut.

a) Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) untuk Provinsi Jambi

$$\begin{aligned}
Z_1(t) = & -0,8391Z_1(t-1) + 0,0100Z_2(t-1) + 0,0084Z_3(t-1) \\
& - 0,5937Z_1(t-2) - 0,0143Z_2(t-2) - 0,0120Z_3(t-2) \\
& - 0,2564Z_1(t-3) - 0,1298Z_2(t-3) - 0,1088Z_3(t-3) \\
& - 0,2864Z_1(t-4) - 0,1557Z_2(t-4) - 0,1305Z_3(t-4) \\
& - 0,3079Z_1(t-5) - 0,0871Z_2(t-5) - 0,0731Z_3(t-5) + e_1(t)
\end{aligned}$$

b) Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) untuk Provinsi Sumatra Barat

$$\begin{aligned}
Z_2(t) = & -0,7846Z_2(t-1) + 0,0167Z_1(t-1) + 0,0069Z_3(t-1) \\
& - 0,4554Z_2(t-2) - 0,0007Z_1(t-2) - 0,0003Z_3(t-2) \\
& - 0,3624Z_2(t-3) - 0,0205Z_1(t-3) - 0,0085Z_3(t-3) \\
& - 0,3555Z_2(t-4) - 0,1136Z_1(t-4) - 0,0467Z_3(t-4) \\
& - 0,2087Z_2(t-5) - 0,1725Z_1(t-5) - 0,0710Z_3(t-5) + e_2(t)
\end{aligned}$$

- c) Persamaan model GSTAR (5,1)I(1) untuk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

$$\begin{aligned} Z_3(t) = & -0,9410Z_3(t-1) + 0,1056Z_1(t-1) + 0,0518Z_2(t-1) \\ & - 0,9670Z_3(t-2) + 0,2499Z_1(t-2) + 0,1226Z_2(t-2) \\ & - 0,9249Z_3(t-3) + 0,3821Z_1(t-3) + 0,1875Z_2(t-3) \\ & - 0,4246Z_3(t-4) - 0,2567Z_1(t-4) - 0,1260Z_2(t-4) \\ & - 0,2582Z_3(t-5) - 0,5177Z_1(t-5) - 0,2541Z_2(t-5) + e_3(t) \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot lokasi seragam, invers jarak dan normalisasi korelasi silang pada masing-masing provinsi terlihat bahwa model peramalan data inflasi pada waktu t berkorelasi dengan data inflasi pada waktu sebelumnya dan dipengaruhi oleh data inflasi pada provinsi lainnya. Dengan kata lain data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung saling mempengaruhi satu sama lain.

5.8. Pengujian Asumsi Residual

Pengecekan asumsi residual yang dilakukan pada model GSTAR (2,1) dan model GSTAR (5,1)I(1) untuk melihat bahwa residual dari masing-masing data adalah saling independent. Model GSTAR (2,1) dan model GSTAR (5,1)I(1) dikatakan sesuai jika residual bersifat *white noise*. Pengujian asumsi residual *white noise* ini menggunakan uji *Ljung-Box Pierce* (LB). Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah model dapat digunakan untuk peramalan. Jika asumsi tidak bersifat *white noise*, maka model tersebut tidak layak digunakan untuk peramalan. Hasil uji *Ljung-Box Pierce* dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Hipotesis
 - $H_0: \rho_i = 0, i = 1, 2, \dots, i$ (Tidak terdapat autokorelasi antar residual atau residual memenuhi asumsi *white noise*)
 - $H_1: \exists \rho_i \neq 0$ (Minimal ada satu autokorelasi antar residual atau residual tidak memenuhi asumsi *white noise*)
2. Tingkat Signifikansi
 - $\alpha = 5\%$
3. Statistik Uji
 - Berikut perhitungan *Ljung-Box Pierce* untuk lokasi Provinsi Jambi dengan pembobot seragam pada model GSTAR (2,1).

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k}$$

$$Q = 70 \times (70+2) \sum_{k=1}^K \frac{(-0,0773)^2}{70-1} + \frac{(-0,0729)^2}{70-2} + \frac{(-0,0478)^2}{70-3} + \frac{(-0,2702)^2}{70-4}$$

$$Q = 6,5761$$

Hasil perhitungan nilai *Ljung Box-Pierce* untuk model GSTAR (2,1) dengan pembobot lokasi seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang pada masing-masing provinsi dituliskan pada Tabel 5.9 berikut.

Tabel 5.9 Hasil Pengujian Asumsi Residual *White Noise* Pada Masing-masing Provinsi

Model GSTAR	Bobot Lokasi	Provinsi		
		Jambi	Sumatra Barat	Kepulauan Bangka Belitung
GSTAR (2,1)	Seragam	6,5761	4,2582	3,2524
	Invers Jarak	6,5885	4,1618	2,9130
	Korelasi Silang	5,6483	4,2081	3,2952
GSTAR (5,1)I(1)	Seragam	7,3466	4,3697	2,6765
	Invers Jarak	7,3601	4,5807	2,8915
	Korelasi Silang	7,4055	4,6235	2,9158

Berikut merupakan hasil *Ljung Box-Pierce* gabungan Provinsi pada masing-masing pembobot lokasi dituliskan pada Tabel 5.10 berikut.

Tabel 5.10 Hasil Pengujian Asumsi Residual *White Noise* Gabungan Provinsi

Model GSTAR	Bobot Lokasi	Nilai Q
GSTAR (2,1)	Seragam	34,356
	Invers Jarak	33,764
	Normalisasi Korelasi Silang	41,311
GSTAR (5,1)I(1)	Seragam	63,067
	Invers Jarak	62,060
	Normalisasi Korelasi Silang	61,946

Nilai $\chi_{(\frac{\alpha}{2};df)}^2 = \chi_{(0,025;71)}^2 = 96,188704$

4. Daerah Kritis

Tolak H_0 jika nilai $Q > \chi_{(0,025;71)}^2$

5. Keputusan dan Kesimpulan

Keputusan dan kesimpulan uji asumsi residual *white noise* berdasarkan hasil gabungan provinsi adalah sebagai berikut.

Tabel 5.11 Keputusan dan Kesimpulan Uji Asumsi Residual *White Noise* untuk Model GSTAR (2,1)

Bobot Lokasi	Nilai Q	Tanda	$\chi^2_{(0,025;71)}$	Keputusan	Kesimpulan
Seragam	34,356	<	96,188704	Gagal Tolak H_0	Residual memenuhi asumsi <i>white noise</i>
Invers Jarak	33,764	<	96,188704	Gagal Tolak H_0	Residual memenuhi asumsi <i>white noise</i>
Normalisasi Korelasi Silang	41,311	<	96,188704	Gagal Tolak H_0	Residual memenuhi asumsi <i>white noise</i>

Tabel 5.12 Keputusan dan Kesimpulan Uji Asumsi Residual *White Noise* untuk Model GSTAR (5,1)I(1)

Bobot Lokasi	Nilai Q	Tanda	$\chi^2_{(0,025;71)}$	Keputusan	Kesimpulan
Seragam	63,067	<	96,188704	Gagal Tolak H_0	Residual memenuhi asumsi <i>white noise</i>
Invers Jarak	62,060	<	96,188704	Gagal Tolak H_0	Residual memenuhi asumsi <i>white noise</i>
Normalisasi Korelasi Silang	61,946	<	96,188704	Gagal Tolak H_0	Residual memenuhi asumsi <i>white noise</i>

Berdasarkan Tabel 5.11 dan Tabel 5.12 pembobot lokasi seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang pada model GSTAR (2,1) dan model GSTAR (5,1)I(1) telah memenuhi asumsi residual *white noise* atau tidak terdapat autokorelasi antar residual karena nilai $Q < \chi^2_{(0,025;71)}$ sehingga gagal tolak H_0 . Artinya model GSTAR (2,1) dan model GSTAR (5,1)I(1) layak untuk digunakan pada bobot lokasi seragam, invers jarak ataupun normalisasi korelasi silang dalam melakukan peramalan inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung.

5.9. Pemilihan Model GSTAR Terbaik

Kriteria yang digunakan dalam pemilihan model GSTAR terbaik dapat dilihat dari nilai RMSE terkecil. RMSE digunakan sebagai pengukuran kebaikan model dan ketepatan ramalan pada data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung. Semakin kecil nilai RMSE maka model tersebut akan semakin baik. Perhitungan RMSE untuk model GSTAR (2,1) dengan bobot lokasi seragam adalah sebagai berikut.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (z_t - \hat{z}_t)^2}$$

$$RMSE_{jmb} = \sqrt{\frac{1}{70} \sum_{t=1}^n (0,35 - 0,13)^2 + \dots + (0,77 - (-0,11))^2} = \sqrt{\frac{29,50}{70}} = 0,6492$$

$$RMSE_{sumbar} = \sqrt{\frac{1}{70} \sum_{t=1}^n (0,53 - 0,09)^2 + \dots + (0,94 - (-0,14))^2} = \sqrt{\frac{18,2}{70}} = 0,5099$$

$$RMSE_{babel} = \sqrt{\frac{1}{70} \sum_{t=1}^n (1,72 - (-0,41))^2 + \dots + (1,15 - (-0,06))^2} = \sqrt{\frac{36,72}{70}} = 0,7242$$

$$RMSE_{rataaan} = \frac{0,6492 + 0,5099 + 0,7242}{3} = 0,6340$$

Sehingga nilai rata-rata RMSE untuk model GSTAR (2,1) dengan bobot lokasi seragam adalah 0,6340. Hasil perhitungan nilai rata-rata RMSE pada model GSTAR (2,1) dan model GSTAR (5,1)I(1) dengan pembobot seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang ditampilkan pada Tabel 5.13 berikut.

Tabel 5.13 Nilai RMSE pada Model GSTAR (2,1) dan Model GSTAR (5,1)I(1)

Model GSTAR	Bobot Lokasi	RMSE
GSTAR (2,1)	Seragam	0,6340
	Invers Jarak	0,6344
	Normalisasi Korelasi Silang	0,6412
GSTAR (5,1)I(1)	Seragam	0,5762
	Invers Jarak	0,5747
	Normalisasi Korelasi Silang	0,5743

Berdasarkan Tabel 5.13 didapatkan hasil bahwa model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot normalisasi korelasi silang memiliki nilai rata-rata RMSE terkecil

sebesar 0,5743 dibandingkan model GSTAR (2,1) dengan pembobot lainnya. Model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot normalisasi korelasi silang merupakan model terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan data inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung di periode berikutnya.

5.10. Peramalan Data Inflasi Menggunakan Model GSTAR (5,1)I(1)

Peramalan merupakan kegiatan untuk memprediksi apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Peramalan model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot normalisasi korelasi silang pada data inflasi di Povinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dilakukan selama enam periode ke depan. Hasil peramalan enam periode kedepan ditampilkan pada Tabel 5.14 berikut.

Tabel 5.14 Hasil Peramalan Model GSTAR (5,1)I(1) Untuk Enam Periode Mendatang Dalam (%)

Periode	Jambi	Sumatra Barat	Kepulauan Bangka Belitung
Januari 2023	-0,12	-0,60	-0,10
Februari 2023	-0,40	-0,17	-1,44
Maret 2023	0,30	0,31	1,24
April 2023	-0,19	-0,26	-0,38
Mei 2023	-0,02	-0,04	-0,41
Juni 2023	0,31	0,34	0,66

Hasil peramalan pada Tabel 5.14 diperoleh dari perhitungan persamaan model GSTAR (5,1)I(1) menggunakan bobot normalisasi korelasi silang. Perhitungan peramalan periode Januari 2023 pada Provinsi Jambi adalah sebagai berikut.

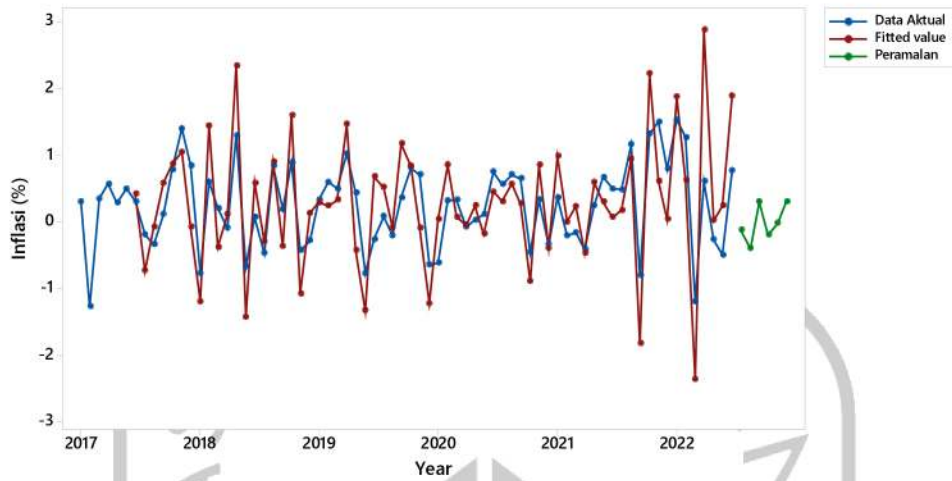
$$Z_1(t) = -0,8391Z_1(t-1) + 0,0100Z_2(t-1) + 0,0084Z_3(t-1) - 0,5937Z_1(t-2) - 0,0143Z_2(t-2) - 0,0120Z_3(t-2) - 0,2564Z_1(t-3) - 0,1298Z_2(t-3) - 0,1088Z_3(t-3) - 0,2864Z_1(t-4) - 0,1557Z_2(t-4) - 0,1305Z_3(t-4) - 0,3079Z_1(t-5) - 0,0871Z_2(t-5) - 0,0731Z_3(t-5) + e_1(t)$$

$$Z_1(t) = -0,8391(0,77) + 0,0100(0,94) + 0,0084(1,15) - 0,5937(-0,49) - 0,0143(-0,27) - 0,0120(-0,11) - 0,2564(-0,27) - 0,1298(-0,22) - 0,1088(-0,55) - 0,2864(0,61) - 0,1557(1,39) - 0,1305(0,8) - 0,3079(-1,19) - 0,0871(-0,95) - 0,0731(-1,36)$$

$$Z_1(t) = -0,6461 + 0,0094 + 0,0097 + 0,2909 + 0,0039 + 0,0013 + 0,0692 + 0,0286 + 0,0599 - 0,1747 - 0,2164 - 0,1044 + 0,3664 + 0,0828 + 0,0994$$

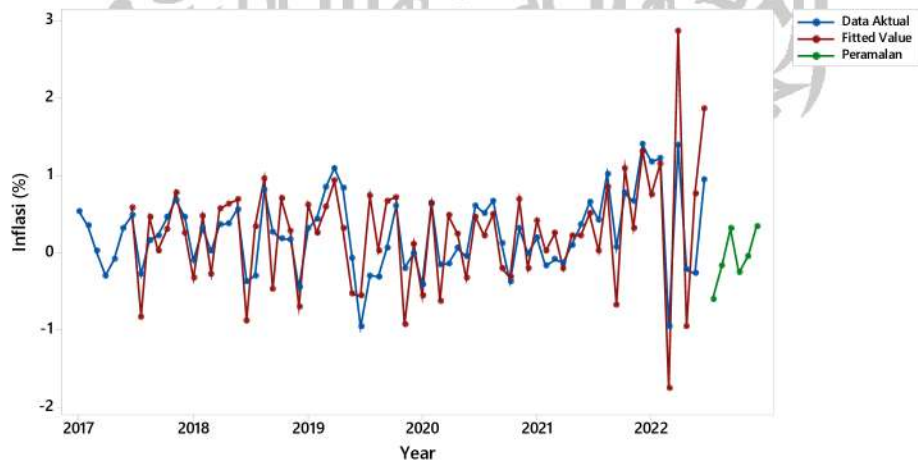
$$Z_1(t) = -0,12$$

Maka diperoleh hasil peramalan inflasi Provinsi Jambi Periode Januari 2023 adalah -0,12%.



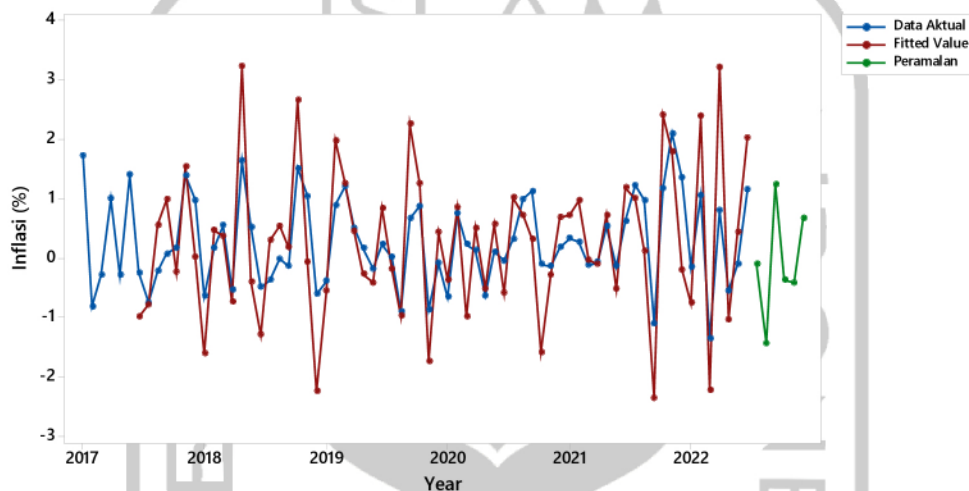
Gambar 5.2 Peramalan Inflasi Provinsi Jambi

Berdasarkan Gambar 5.2 diperoleh bahwa hasil peramalan cukup mampu mengikuti pola data aktual, meskipun terdapat nilai *fitted value* yang cukup jauh berbeda dengan nilai data aktual. Hal ini dikarenakan hasil data *fitted value* tidak hanya melihat unsur data aktual saja, tetapi juga melibatkan bobot lokasi yang digunakan. Hasil peramalan enam periode ke depan ditunjukkan pada grafik warna hijau. Peramalan inflasi Provinsi Jambi bulan Januari 2023 dan Februari 2023 mengalami penurunan harga barang dan jasa hingga terjadi deflasi sebesar -0,12% dan -0,40%. Bulan Maret 2023 terjadi kenaikan harga barang dan jasa sebesar 0,30% dibandingkan bulan Februari 2023. April 2023 terjadi penurunan harga barang dan jasa sebesar -0,19% dibandingkan bulan Februari 2023, kemudian terjadi kenaikan harga barang dan jasa secara perlahan untuk dua periode ke depan.



Gambar 5.3 Peramalan Inflasi Provinsi Sumatra Barat

Berdasarkan Gambar 5.3 diperoleh bahwa hasil peramalan cukup mampu mengikuti pola data aktual, meskipun terdapat nilai *fitted value* yang cukup jauh berbeda dengan nilai data aktual. Hasil peramalan inflasi Provinsi Sumatra Barat bulan Januari 2023 mengalami penurunan harga barang dan jasa sebesar $-0,60\%$ dibandingkan pada bulan Desember 2022. Bulan Februari dan Maret 2023 terjadi kenaikan harga barang dan jasa sebesar $-0,17\%$ dan $0,31\%$. Bulan April 2023 terjadi penurunan harga barang dan jasa sebesar $-0,26\%$ dibandingkan pada bulan Februari 2023, kemudian terjadi kenaikan harga barang dan jasa untuk dua periode ke depan.



Gambar 5.4 Peramalan Inflasi Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Berdasarkan Gambar 5.4 diperoleh bahwa hasil peramalan cukup mampu mengikuti pola data aktual, meskipun terdapat nilai *fitted value* yang cukup jauh berbeda dengan nilai data aktual. Hasil peramalan inflasi Provinsi Kepulauan Bangka Belitung bulan Januari 2023 dan Februari 2023 mengalami penurunan harga barang dan jasa sehingga terjadi deflasi sebesar $-0,10\%$ dan $-1,44\%$. Bulan Maret 2023 terjadi kenaikan harga barang dan jasa yang signifikan sebesar $1,24\%$ jika dibandingkan dengan kenaikan pada bulan Maret 2023 di Provinsi Jambi dan Sumatra Barat. Bulan April 2023 dan Mei 2023 terjadi penurunan harga barang dan jasa secara perlahan sebesar $-0,38\%$ dan $-0,41\%$ kemudian terjadi kenaikan harga barang dan jasa sebesar $0,66\%$ pada bulan Juni 2023 dibandingkan pada bulan Mei 2023. Berdasarkan hasil peramalan inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung untuk enam periode ke depan cenderung konstan di sekitar rata-rata.

Perbandingan inflasi pada data aktual yang sudah publis periode Januari 2023 hingga April 2023 dengan hasil peramalan ditampilkan dalam Tabel 5.15 berikut ini.

Tabel 5.15 Perbandingan Data Aktual Dengan Data Hasil Peramalan Inflasi Tiga Provinsi Di Pulau Sumatra Dalam (%)

Periode	Provinsi Jambi		Provinsi Sumatra Barat		Provinsi Kepulauan Bangka Belitung	
	Data Aktual	Data Peramalan	Data Aktual	Data Peramalan	Data Aktual	Data Peramalan
Januari 2023	0,89	-0,12	0,45	-0,60	0,55	-0,10
Februari 2023	-0,17	-0,40	0,13	-0,17	0,30	-1,44
Maret 2023	-0,16	0,30	-0,10	0,31	0,42	1,24
April 2023	0,15	-0,19	-0,03	-0,26	0,44	-0,38

Berdasarkan Tabel 5.15 Inflasi di Provinsi Jambi menurut data aktual yang sudah publis pada bulan Januari 2023 sebesar 0,89% yang mengalami kenaikan harga barang dan jasa dibandingkan pada bulan Desember 2022, sedangkan pada hasil peramalan Provinsi Jambi mengalami penurunan harga barang dan jasa sebesar -0,12% jika dibandingkan dengan data aktual bulan Desember 2022. Inflasi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung berdasarkan data aktual pada bulan Januari 2023 mengalami penurunan harga barang dan jasa sebesar 0,55% dibandingkan pada bulan Desember 2022, sedangkan pada hasil peramalan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung juga mengalami penurunan harga barang dan jasa dibandingkan pada bulan sebelumnya, yaitu Desember 2022. Meskipun data aktual dan hasil peramalan pada periode Januari 2023 di Provinsi Jambi dan Sumatra Barat, dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung untuk periode Februari 2023 memiliki selisih yang cukup berbeda, akan tetapi untuk periode selanjutnya di ketiga provinsi tersebut memiliki selisih antara data aktual dengan hasil peramalan yang tidak jauh berbeda. Dalam hal ini, pemerintah dapat menyiapkan kebijakan yang dapat dilakukan pada inflasi yang naik dan turun, sehingga inflasi dapat dikendalikan dan tidak mengganggu stabilitas perekonomian negara, khususnya pada Provinsi Jambi,

Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung. Hasil peramalan dapat dijadikan sebagai prediksi awal dari inflasi pada masing-masing Provinsi pada bulan tersebut.



BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil analisis, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung selama periode Januari 2017 – Desember 2022 diperoleh bahwa rata-rata kenaikan harga barang dan jasa di Provinsi Jambi sebesar 1,17% per tahun. Provinsi Sumatra Barat memiliki nilai rata-rata kenaikan harga barang dan jasa sebesar 1,23% per tahun, sedangkan di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung rata-rata kenaikan harga barang dan jasa sebesar 1,11% per tahun. Rata-rata kenaikan harga barang dan jasa di Provinsi Sumatra Barat lebih tinggi dibandingkan di Provinsi Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung per tahunnya.
2. Perbandingan model GSTAR yang dilakukan *differencing* dan tidak dilakukan *differencing* diperoleh dua model, yaitu model GSTAR (2,1) dan GSTAR (5,1)I(1). Model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot lokasi normalisasi korelasi silang lebih baik dibandingkan model GSTAR (2,1). Hal ini karena model GSTAR (5,1)I(1) memiliki nilai RMSE terkecil sebesar 0,5743.
3. Peramalan yang dihasilkan oleh model GSTAR (5,1)I(1) dengan bobot lokasi normalisasi korelasi silang sebagai model terbaik, diperoleh bahwa hasil peramalan cukup mampu mengikuti pola data aktual. Hasil peramalan menunjukkan bahwa inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung selama enam bulan ke depan cenderung konstan di sekitar rata-rata.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, saran yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya bisa menerapkan model GSTAR pada kasus inflasi dengan menambahkan lokasi penelitian atau menggunakan dengan periode yang lebih panjang sehingga model dapat meramalkan data dengan akurasi

yang lebih baik. Selain itu, penelitian ini dapat dikembangkan dengan bobot lokasi lain seperti bobot lokasi biner, serta jenis estimasi parameter yang lain seperti metode GLS dan SUR. Peneliti juga dapat menggunakan bentuk pengembangan dari metode GSTAR seperti GSTAR-X dan sebagainya atau dapat juga membandingkan model GSTAR dengan metode lain sehingga keakuratan hasil peramalan dapat lebih terjamin.

2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah sebagai prediksi awal dari inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dalam menyiapkan kebijakan yang harus dilakukan pada inflasi yang naik dan turun, sehingga inflasi dapat dikendalikan dan tidak mengganggu stabilitas perekonomian negara.
3. Antisipasi kenaikan inflasi yang dapat dilakukan pemerintah agar inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung dapat terkendali adalah memastikan kecukupan pasokan dan kelancaran distribusi komoditas penyumbang inflasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Aktivani, S. (2021). Uji Stasioneritas Data Inflasi Kota Padang Periode 2014-2019. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 6(1), 26–33.
- Anggraeni, D., Prahutama, A., & Andari, S. (2013). Aplikasi Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) Pada Pemodelan Volume Kendaraan Masuk Tol Semarang. *Jurnal Media Statistika*, 6(2), 71–80.
- Arfiansyah, T. R. (2022, Agustus 19). 5 Provinsi dengan Tingkat Inflasi Tertinggi di Indonesia, Mana Saja? KOMPAS.com. <https://www.kompas.com/tren/read/2022/08/19/200500965/5-provinsi-dengan-tingkat-inflasi-tertinggi-di-indonesia-mana-saja-?page=all>
- Aryani, F. N., Handajani, S. S., & Zukhronah, E. (2020). Penerapan Model Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) Pada Data Nilai Tukar Petani 3 Provinsi Di Pulau Sumatra. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan*, 209–220.
- Azmiyati, S., & Tanjung, W. N. (2017). Peramalan Jumlah Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit Dengan Metode Fuzzy Time Series Chen Dan Algoritma Ruey Chyn Tsur. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 8(1), 36–48.
- Balqis, V. P., Kurniati, E., & Rohaeni, O. (2020). Model Peramalan Data Inflasi dengan Metode Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) pada Tiga Kota di Jawa Barat. *Prosiding Matematika Seminar Penelitian Sivitas Akademika Unisba*, 43–50.
- Bank Indonesia. (2014). *Buku Panduan Guru Ekonomi SMA/MA Muatan Kebanksentralan*. Bank Indonesia.
- BRS Provinsi Jambi. (2017). *Perkembangan Indeks Harga Konsumen/Inflasi Provinsi Jambi*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi.
- BRS Provinsi Jambi. (2022a). *Perkembangan Indeks Harga Konsumen Provinsi Jambi Juli 2022*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi.
- BRS Provinsi Jambi. (2022b). *Perkembangan Indeks Harga Konsumen Provinsi Jambi Juni 2022*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi.

- BRS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (2022a). *Perkembangan Indeks Harga Konsumen Gabungan 2 Kota di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Agustus 2022*. Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- BRS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (2022b). *Perkembangan Indeks Harga Konsumen Provinsi Kepulauan Bangka Belitung April 2022*. Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- BRS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (2022c). *Perkembangan Indeks Harga Konsumen Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Juli 2022*. Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- BRS Provinsi Sumatra Barat. (2019). *Perkembangan Indeks Harga Konsumen/Inflasi Sumatra Barat September 2019*. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat.
- BRS Provinsi Sumatra Barat. (2022a). *Perkembangan Indeks Harga Konsumen Sumatra Barat Juli 2022*. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat.
- BRS Provinsi Sumatra Barat. (2022b). *Perkembangan Indeks Harga Konsumen Sumatra Barat Mei 2022*. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat.
- Daniel, P. A. (2018). Analisis Pengaruh Inflasi Terhadap Laju Pertumbuhan Ekonomi Di Kota Jambi. *Jurnal of Economics and Business*, 2(1), 131–136.
- Faizah, L. A., & Setiawan. (2013). Pemodelan Inflasi di Kota Semarang, Yogyakarta, dan Surakarta dengan pendekatan GSTAR. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(2), 317–322.
- Handayani, R., Wahyuningsih, S., & Yuniarti, D. (2018). Pemodelan Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) Pada Data Inflasi di Kota Samarinda dan Kota Balikpapan. *Jurnal Eksponensial*, 9(2), 153–162.
- Hasbi, M., & Rahman, A. (2021). Pemodelan dan Peramalan Inflasi di Kawasan Jabodetabek. *Journal Of Economics And Developments Studies* , 4(2), 163–173.
- Hutasuhut, A. H., Anggraeni, W., & Tyasnurita, R. (2014). Pembuatan Aplikasi Pendukung Keputusan Untuk Peramalan Persediaan Bahan Baku Produksi Plastik Blowing dan Inject Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Di CV. Asia. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2), 169–174.

- Islamiyah, A. N., Rahayu, W., & Wiraningsih, E. D. (2018). Pemodelan Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) dan Penerapannya pada Penderita TB Paru (BTA+) di DKI Jakarta. *Jurnal Statistika dan Aplikasinya (JSA)*, 2(2), 36–48.
- Karlina, H. D., Cahyandari, R., & Awalluddin, A. S. (2014). Aplikasi Model Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) pada Data Jumlah TKI Jawa Barat dengan Pemilihan Lokasi Berdasarkan Klaster DBSCAN. *Jurnal Matematika Integratif*, 10(1), 37–48.
- Mario, M. I. T., Kartiko, & Bekti, R. D. (2021). Pemodelan Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) Untuk Peramalan Tingkat Inflasi Di Pulau Jawa. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 06(02), 171–184.
- Muzdhalifah, A. P., Tarno, T., & Kartikasari, P. (2022). Penerapan Model Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) Untuk Meramalkan Penerbangan Domestik Pada Tiga Bandar Udara Di Pulau Jawa. *Jurnal Gaussian*, 11(3), 332–343.
- Nur, F. F., & Sukmana, R. (2019). Determinan Return On Asset (ROA) Pada Industri Perbankan Syariah Di Indonesia Periode 2010-2018: Pendekatan Autoregressive Distributed Lag (ARDL). *Jurnal Ekonomi Syariah Teori dan Terapan*, 6(1), 97–113.
- Nur'Eni, Lusiyanti, D., & Gunawan, I. (2021). Identifikasi Model Generalized Space-time Autoregressive (GSTAR) untuk Nilai Inflasi di Pulau Sulawesi. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 18(1), 75–83.
- Siswanto, E., Yasin, H., & Sudarno. (2019). Pemodelan Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) Seasonal Pada Data Curah Hujan Empat Kabupaten Di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, 8(4), 418–427.
- Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Suhartono, & Atok, R. M. (2006). Pemilihan Bobot Lokasi yang Optimal pada Model GSTAR. *Prosiding Konferensi Nasional Matematika XIII*.
- Supriadi, G. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan* (1 ed.). UNY Press.
- Suseno, & Astiyah, S. (2009). *Inflasi*. Pusat Pendidikan dan Studi Kebanksentralan (PPSK) Bank Indonesia.

- Utari, G. A. D., Cristina, R., & Pambudi, S. (2016). *Inflasi Di Indonesia : Karakteristik Dan Pengendaliannya*. Bank Indonesia Institute.
- Walpole, R. E., & Myers, R. H. (1995). *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuan* (4 ed.). ITB Bandung.
- Widyastuti, C. A., Hoyyi, A., & Rahmawati, R. (2016). Peramalan Pasang Surut Air Laut Di Pulau Jawa Menggunakan Model Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR). *Jurnal Gaussian*, 5(4), 623–632.
- Wutsqa, D. U., Suhartono, & Sutijo, B. (2010). Generalized Space-Time Autoregressive Modeling. *Proceedings of the 6th IMT-GT Conference Oon Mathematics, Statistics and its Application (ICMSA2010)*, 752–761.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Inflasi di Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung Periode Januari 2017 – Desember 2022

Tahun	Bulan	Jambi (%)	Sumatra Barat (%)	Kepulauan Bangka Belitung (%)
2017	Januari	0,31	0,53	1,72
	Februari	-1,27	0,35	-0,82
	Maret	0,35	0,02	-0,29
	April	0,57	-0,30	1,00
	Mei	0,29	-0,09	-0,29
	Juni	0,50	0,32	1,40
	Juli	0,31	0,48	-0,25
	Agustus	-0,19	-0,28	-0,75
	September	-0,34	0,16	-0,22
	Oktober	0,11	0,22	0,07
	November	0,79	0,46	0,17
	Desember	1,40	0,68	1,39
2018	Januari	0,85	0,46	0,97
	Februari	-0,77	-0,10	-0,64
	Maret	0,60	0,31	0,17
	April	0,21	0,02	0,55
	Mei	-0,09	0,36	-0,53
	Juni	1,30	0,38	1,63
	Juli	-0,67	0,56	0,52
	Agustus	0,07	-0,37	-0,49
	September	-0,47	-0,30	-0,37
	Oktober	0,84	0,81	-0,01
	November	0,19	0,27	-0,14
	Desember	0,89	0,18	1,51
2019	Januari	-0,43	0,17	1,04
	Februari	-0,28	-0,45	-0,61
	Maret	0,33	0,31	-0,39
	April	0,60	0,44	0,89
	Mei	0,50	0,85	1,21
	Juni	1,02	1,09	0,50
	Juli	0,44	0,84	0,16
	Agustus	-0,77	-0,07	-0,18
	September	-0,26	-0,96	0,23
	Oktober	0,08	-0,30	0,01
	November	-0,20	-0,31	-0,90

Tahun	Bulan	Jambi (%)	Sumatra Barat (%)	Kepulauan Bangka Belitung (%)
	Desember	0,37	0,06	0,66
2020	Januari	0,81	0,60	0,87
	Februari	0,71	-0,20	-0,87
	Maret	-0,64	-0,01	-0,09
	April	-0,62	-0,41	-0,66
	Mei	0,32	0,63	0,75
	Juni	0,33	-0,16	0,23
	Juli	-0,08	-0,14	0,13
	Agustus	0,03	0,06	-0,63
	September	0,11	-0,05	0,10
	Oktober	0,75	0,61	-0,05
	November	0,56	0,51	0,32
	Desember	0,71	0,67	0,99
2021	Januari	0,65	0,12	1,12
	Februari	-0,46	-0,38	-0,11
	Maret	0,33	0,31	-0,14
	April	-0,34	-0,01	0,18
	Mei	0,37	0,19	0,33
	Juni	-0,21	-0,17	0,27
	Juli	-0,16	-0,09	-0,12
	Agustus	-0,41	-0,13	-0,07
	September	0,25	0,10	0,53
	Oktober	0,67	0,36	-0,14
	November	0,50	0,65	0,62
	Desember	0,48	0,42	1,22
2022	Januari	1,16	1,02	0,97
	Februari	-0,8	0,07	-1,10
	Maret	1,32	0,77	1,17
	April	1,50	0,66	2,09
	Mei	0,80	1,40	1,35
	Juni	1,53	1,18	-0,15
	Juli	1,27	1,22	1,05
	Agustus	-1,19	-0,95	-1,36
	September	0,61	1,39	0,80
	Oktober	-0,27	-0,22	-0,55
	November	-0,49	-0,27	-0,11
	Desember	0,77	0,94	1,15

Lampiran 2 Tabel T

Pr df	0,25 0,50	0,10 0,20	0,05 0,10	0,025 0,050
1	1,00000	3,07768	6,31375	12,70620
2	0,81650	1,88562	2,91999	4,30265
3	0,76489	1,63774	2,35336	3,18245
4	0,74070	1,53321	2,13185	2,77645
5	0,72669	1,47588	2,01505	2,57058
6	0,71756	1,43976	1,94318	2,44691
7	0,71114	1,41492	1,89458	2,36462
8	0,70639	1,39682	1,85955	2,30600
9	0,70272	1,38303	1,83311	2,26216
10	0,69981	1,37218	1,81246	2,22814
∴	∴	∴	∴	∴
∴	∴	∴	∴	∴
65	0,67828	1,29471	1,66864	1,99714
66	0,67823	1,29451	1,66827	1,99656
67	0,67817	1,29432	1,66792	1,99601
68	0,67811	1,29413	1,66757	1,99547
69	0,67806	1,29394	1,66724	1,99495
70	0,67801	1,29376	1,66691	1,99444
71	0,67796	1,29359	1,66660	1,99394
72	0,67791	1,29342	1,66629	1,99346
73	0,67787	1,29326	1,66600	1,99300
74	0,67782	1,29310	1,66571	1,99254
75	0,67778	1,29294	1,66543	1,99210

الجمعة الإسلامية العالمية

Lampiran 3 Tabel *Augmented Dickey-Fuller*

Model 0 - no constant, no trend

N	0.01	0.025	0.05	0.10
25	-2,661	-2,273	-1,955	-1,609
50	-2,612	-2,246	-1,947	-1,612
100	-2,588	-2,234	-1,944	-1,614
250	-2,575	-2,227	-1,942	-1,616
500	-2,570	-2,224	-1,942	-1,616
>500	-2,567	-2,223	-1,941	-1,616

Model 1 - constant, no trend

N	0.01	0.025	0.05	0.10
25	-3,724	-3,318	-2,986	-2,633
50	-3,568	-3,213	-2,921	-2,599
100	-3,498	-3,164	-2,891	-2,582
250	-3,457	-3,136	-2,873	-2,573
500	-3,443	-3,127	-2,867	-2,570
>500	-3,434	-3,120	-2,863	-2,568

Model 2 - constant, trend

N	0.01	0.025	0.05	0.10
25	-4,375	-3,943	-3,589	-3,238
50	-4,152	-3,791	-3,495	-3,181
100	-4,052	-3,722	-3,452	-3,153
250	-3,995	-3,683	-3,427	-3,137
500	-3,977	-3,670	-3,419	-3,132
>500	-3,963	-3,660	-3,413	-3,128

Lampiran 4 Tabel *Latitude* dan *Longitude* Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung

Provinsi	Latitude	Longitude
Jambi	-1,609972	103,607254
Sumatra Barat	-0,73994	100,800005
Kepulauan Bangka Belitung	-2,741051	106,440587

Latitude dan *Longitude* di ambil berdasarkan lokasi:

- Jambi : Lb. Bandung, Kec. Jelutung, Kota Jambi, Jambi.
 Sumatra Barat : Taratak Bancah, Kec. Silungkang, Kota Sawahlunto, Sumatra Barat.
 Kep. Bangka Belitung : Bancah, Kec. Air Gegas, Kab. Bangka Selatan, Kep. Bangka Belitung.

Lampiran 5 Tabel *Chi Square*

df	0,1	0,05	0,025	0,001	0,005
1	2,705543	3,841459	5,023886	6,634897	7,879439
2	4,605170	5,991465	7,377759	9,210340	10,596635
3	6,251389	7,814728	9,348404	11,344867	12,838156
4	7,779440	9,487729	11,143287	13,276704	14,860259
5	9,236357	11,070498	12,832502	15,086272	16,749602
6	10,644641	12,591587	14,449375	16,811894	18,547584
7	12,017037	14,067140	16,012764	18,475307	20,277740
8	13,361566	15,507313	17,534546	20,090235	21,954955
9	14,683657	16,918978	19,022768	21,665994	23,589351
10	15,987179	18,307038	20,483177	23,209251	25,188180
11	17,275009	19,675138	21,920049	24,724970	26,756849
12	18,549348	21,026070	23,336664	26,216967	28,299519
13	19,811929	22,362032	24,735605	27,688250	29,819471
14	21,064144	23,684791	26,118948	29,141238	31,319350
15	22,307130	24,995790	27,488393	30,577914	32,801321
∴	∴	∴	∴	∴	∴
∴	∴	∴	∴	∴	∴
60	74,397006	79,081944	83,297675	88,379419	91,951698
61	75,514089	80,232098	84,476437	89,591344	93,186135
62	76,630208	81,381015	85,653731	90,801532	94,418653
63	77,745385	82,528727	86,829591	92,010024	95,649297
64	78,859642	83,675261	88,004051	93,216860	96,878113
65	79,973003	84,820645	89,177145	94,422079	98,105144
66	81,085486	85,964907	90,348904	95,625719	99,330430
67	82,197113	87,108072	91,519359	96,827816	100,554011
68	83,307902	88,250164	92,688539	98,028403	101,775925
69	84,417873	89,391208	93,856471	99,227515	102,996209
70	85,527043	90,531225	95,023184	100,425184	104,214899
71	86,635429	91,670239	96,188704	101,621441	105,432028
72	87,743048	92,808270	97,353055	102,816314	106,647630
73	88,849916	93,945340	98,516262	104,009834	107,861736
74	89,956048	95,081467	99,678349	105,202028	109,074377
75	91,061460	96,216671	100,839338	106,392923	110,285583
76	92,166166	97,350970	101,999252	107,582545	111,495383
77	93,270180	98,484383	103,158112	108,770919	112,703803
78	94,373516	99,616927	104,315938	109,958069	113,910872
79	95,476186	100,748619	105,472750	111,144019	115,116615
80	96,578204	101,879474	106,628568	112,328793	116,321057

Lampiran 6 Data Inflasi Provinsi Jambi, Sumatra Barat, dan Kepulauan Bangka Belitung Setelah Dilakukan *Differencing* Sebanyak Satu Kali

Jambi (%)	Sumatra Barat (%)	Kepulauan Bangka Belitung (%)
-1,58	-0,18	-2,54
1,62	-0,33	0,53
0,22	-0,32	1,29
-0,28	0,21	-1,29
0,21	0,41	1,69
-0,19	0,16	-1,65
-0,50	-0,76	-0,50
-0,15	0,44	0,53
0,45	0,06	0,29
0,68	0,24	0,10
0,61	0,22	1,22
-0,55	-0,22	-0,42
-1,62	-0,56	-1,61
1,37	0,41	0,81
-0,39	-0,29	0,38
-0,30	0,34	-1,08
1,39	0,02	2,16
-1,97	0,18	-1,11
0,74	-0,93	-1,01
-0,54	0,07	0,12
1,31	1,11	0,36
-0,65	-0,54	-0,13
0,70	-0,09	1,65
-1,32	-0,01	-0,47
0,15	-0,62	-1,65
0,61	0,76	0,22
0,27	0,13	1,28
-0,10	0,41	0,32
0,52	0,24	-0,71
-0,58	-0,25	-0,34
-1,21	-0,91	-0,34
0,51	-0,89	0,41
0,34	0,66	-0,22
-0,28	-0,01	-0,91
0,57	0,37	1,56
0,44	0,54	0,21
-0,10	-0,80	-1,74
-1,35	0,19	0,78

Jambi (%)	Sumatra Barat (%)	Kepulauan Bangka Belitung (%)
0,02	-0,40	-0,57
0,94	1,04	1,41
0,01	-0,79	-0,52
-0,41	0,02	-0,10
0,11	0,20	-0,76
0,08	-0,11	0,73
0,64	0,66	-0,15
-0,19	-0,10	0,37
0,15	0,16	0,67
-0,06	-0,55	0,13
-1,11	-0,50	-1,23
0,79	0,69	-0,03
-0,67	-0,32	0,32
0,71	0,20	0,15
-0,58	-0,36	-0,06
0,05	0,08	-0,39
-0,25	-0,04	0,05
0,66	0,23	0,60
0,42	0,26	-0,67
-0,17	0,29	0,76
-0,02	-0,23	0,60
0,68	0,60	-0,25
-1,96	-0,95	-2,07
2,12	0,70	2,27
0,18	-0,11	0,92
-0,70	0,74	-0,74
0,73	-0,22	-1,50
-0,26	0,04	1,20
-2,46	-2,17	-2,41
1,80	2,34	2,16
-0,88	-1,61	-1,35
-0,22	-0,05	0,44
1,26	1,21	1,26

Lampiran 7 Nilai *Fitted Value* Model GSTAR (2,1) pada Masing-masing Pembobot Lokasi

Bobot Lokasi Seragam			Bobot Lokasi Invers Jarak			Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang		
Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung
0,13	0,09	-0,41	0,13	0,05	-0,47	0,03	0,06	-0,31
0,03	-0,02	0,19	0,03	-0,03	0,16	-0,02	-0,02	0,51
0,03	0,06	0,05	0,03	0,08	0,07	-0,11	0,07	0,15
0,00	0,00	-0,17	0,00	0,02	-0,10	0,15	0,01	-0,21
0,12	0,13	0,06	0,12	0,14	0,05	-0,06	0,14	0,05
0,17	0,19	-0,07	0,17	0,18	-0,05	0,26	0,19	-0,11
-0,10	-0,01	0,28	-0,10	0,00	0,26	0,05	0,00	-0,01
-0,11	-0,10	0,14	-0,11	-0,10	0,12	-0,01	-0,10	-0,13
0,05	0,04	0,09	0,05	0,03	0,07	0,02	-0,04	0,13
0,11	0,15	0,27	0,10	0,16	0,28	0,21	0,16	0,11
0,24	0,36	0,39	0,24	0,38	0,40	0,21	0,37	0,15
0,27	0,38	0,09	0,27	0,40	0,11	0,21	0,39	-0,07
-0,01	0,05	-0,10	-0,01	0,04	-0,12	0,03	0,05	-0,30
0,04	0,01	0,17	0,04	0,01	0,18	0,07	0,01	0,27
0,07	0,13	0,09	0,07	0,13	0,08	0,00	0,13	-0,01
0,02	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,18	0,04	-0,18
0,22	0,25	0,28	0,22	0,26	0,28	0,01	0,26	0,44
0,19	0,23	-0,27	0,19	0,21	-0,31	0,04	0,22	-0,46
0,08	0,02	-0,16	0,08	0,01	-0,17	-0,04	0,02	0,39
-0,17	-0,16	0,00	-0,17	-0,16	0,01	-0,08	-0,16	-0,19
0,07	0,06	0,28	0,07	0,06	0,31	0,28	0,06	0,07
0,04	0,20	0,47	0,04	0,21	0,43	0,17	0,20	-0,05
0,18	0,21	0,10	0,18	0,22	0,09	-0,05	0,21	0,28
0,21	0,18	-0,48	0,21	0,17	-0,50	-0,12	0,17	-0,24
0,05	-0,05	-0,43	0,05	-0,06	-0,41	-0,06	-0,06	0,15
-0,09	-0,08	0,23	-0,09	-0,07	0,26	0,16	-0,07	-0,07
0,11	0,19	0,31	0,11	0,19	0,29	0,06	0,19	0,10
0,30	0,33	0,00	0,30	0,32	-0,02	0,11	0,33	-0,01
0,36	0,42	-0,23	0,36	0,42	0,23	0,37	0,42	0,13
0,20	0,37	0,51	0,20	0,37	0,46	0,30	0,37	-0,05
0,02	0,10	0,08	0,03	0,08	0,00	-0,09	0,09	-0,04
-0,05	-0,16	-0,40	-0,05	-0,16	-0,40	-0,35	-0,16	0,35
-0,08	-0,19	-0,38	-0,08	-0,18	-0,30	-0,05	-0,18	-0,12
-0,15	-0,15	0,00	-0,16	-0,14	0,04	0,07	-0,14	-0,17
-0,03	-0,03	0,15	-0,03	-0,02	0,15	-0,06	-0,02	0,09
0,21	0,22	0,01	0,21	0,22	0,04	0,16	0,22	0,03
0,02	0,13	0,27	0,01	0,16	0,32	0,31	0,15	0,02
-0,19	-0,08	0,27	-0,19	-0,08	0,24	-0,05	-0,08	-0,39
-0,08	-0,15	-0,20	-0,08	-0,17	-0,22	-0,14	-0,16	0,09

Bobot Lokasi Seragam			Bobot Lokasi Invers Jarak			Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang		
Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung
0,07	0,02	0,05	0,07	0,01	0,04	0,00	0,01	0,08
0,14	0,16	-0,04	0,14	0,16	-0,04	0,01	0,16	0,19
-0,02	-0,02	-0,10	-0,02	-0,01	-0,09	-0,03	-0,02	-0,12
-0,05	-0,05	0,04	-0,05	-0,05	0,06	0,12	-0,05	-0,07
-0,05	-0,01	0,21	-0,05	0,00	0,20	-0,02	0,00	0,05
0,07	0,11	0,26	0,07	0,12	0,29	0,28	0,12	-0,02
0,10	0,24	0,46	0,10	0,25	0,44	0,20	0,24	-0,01
0,22	0,30	0,23	0,22	0,30	0,21	0,14	0,30	0,08
0,26	0,29	-0,06	0,25	0,30	-0,06	0,01	0,30	0,17
0,02	0,01	-0,34	0,02	0,01	-0,33	-0,07	0,01	-0,19
0,01	-0,04	0,01	0,01	-0,04	0,04	0,11	-0,04	0,02
0,00	0,05	0,08	0,00	0,04	0,04	-0,07	0,04	-0,06
0,10	0,06	-0,08	0,10	0,05	-0,07	0,02	0,05	0,16
0,03	0,04	-0,11	0,03	0,04	-0,12	-0,08	0,04	-0,04
0,00	-0,05	-0,19	0,00	-0,06	-0,18	-0,04	-0,05	-0,01
-0,04	-0,07	-0,11	-0,04	-0,08	-0,13	-0,10	-0,07	-0,04
0,08	0,02	-0,11	0,08	0,01	-0,11	-0,06	0,02	0,16
0,09	0,12	0,13	0,09	0,13	0,17	0,25	0,13	0,00
0,11	0,22	0,38	0,11	0,23	0,36	0,17	0,22	-0,07
0,26	0,30	0,02	0,26	0,30	-0,01	0,00	0,30	0,15
0,36	0,38	0,07	0,36	0,38	0,09	0,30	0,38	0,09
0,00	0,15	0,19	0,00	0,14	0,14	0,16	0,14	-0,31
0,17	0,17	0,41	0,17	0,18	0,40	0,10	0,18	0,47
0,41	0,51	0,14	0,41	0,53	0,16	0,16	0,52	0,16
0,46	0,54	0,00	0,46	0,53	0,00	0,35	0,54	-0,25
0,37	0,53	0,60	0,37	0,54	0,60	0,61	0,54	0,22
0,25	0,53	0,93	0,25	0,54	0,89	0,41	0,53	-0,01
-0,11	0,03	0,00	-0,11	0,03	-0,05	-0,07	0,03	-0,21
0,07	-0,01	0,24	0,07	-0,03	0,24	0,15	-0,02	0,03
0,10	0,21	0,16	0,10	0,20	0,10	0,04	0,21	0,15
-0,11	-0,14	-0,06	-0,11	-0,14	-0,08	-0,15	-0,14	-0,03

Lampiran 8 Nilai *Fitted Value* Model GSTAR (5,1)I(1) pada Masing-masing Pembobot Lokasi

Bobot Lokasi Seragam			Bobot Lokasi Invers Jarak			Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang		
Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung
0,41	0,54	-0,96	0,41	0,57	-0,99	0,42	0,58	-0,99
-0,74	-0,77	-0,71	-0,74	-0,82	-0,78	-0,73	-0,83	-0,79
-0,07	0,48	0,67	-0,07	0,46	0,57	-0,08	0,46	0,55
0,60	0,05	0,92	0,59	0,03	0,98	0,59	0,03	0,98
0,87	0,31	-0,26	0,87	0,31	-0,24	0,87	0,31	-0,24
1,05	0,79	1,56	1,05	0,78	1,54	1,05	0,78	1,54
-0,08	0,22	-0,03	-0,08	0,25	0,00	-0,08	0,26	0,01
-1,19	-0,38	-1,68	-1,19	-0,34	-1,62	-1,19	-0,33	-1,61
1,44	0,49	0,54	1,44	0,47	0,47	1,44	0,47	0,46
-0,38	-0,25	0,37	-0,38	-0,27	0,37	-0,38	-0,27	0,37
0,11	0,59	-0,70	0,11	0,57	-0,74	0,11	0,57	-0,74
2,35	0,63	3,18	2,35	0,63	3,23	2,35	0,63	3,23
-1,43	0,64	-0,41	-1,43	0,68	-0,40	-1,43	0,68	-0,40
0,57	-0,84	-1,25	0,58	-0,87	-1,29	0,58	-0,88	-1,30
-0,30	0,32	0,28	-0,30	0,34	0,29	-0,30	0,35	0,29
0,90	0,98	0,57	0,90	0,97	0,54	0,90	0,96	0,53
-0,36	-0,47	0,06	-0,36	-0,47	0,17	-0,37	-0,47	0,18
1,60	0,69	2,70	1,60	0,70	2,66	1,61	0,70	2,66
-1,08	0,31	0,01	-1,08	0,28	-0,06	-1,08	0,28	-0,07
0,13	-0,73	-2,29	0,13	-0,70	-2,25	0,13	-0,70	-2,25
0,29	0,60	-0,58	0,29	0,62	-0,56	0,29	0,62	-0,56
0,25	0,26	1,98	0,25	0,26	1,98	0,24	0,26	1,98
0,33	0,59	1,21	0,33	0,59	1,24	0,33	0,59	1,25
1,46	0,93	0,44	1,46	0,93	0,45	1,47	0,93	0,45
-0,42	0,34	-0,22	-0,42	0,32	-0,27	-0,42	0,31	-0,27
-1,33	-0,54	-0,41	-1,33	-0,54	-0,41	-1,33	-0,54	-0,41
0,69	-0,55	0,84	0,69	-0,56	0,84	0,68	-0,56	0,84
0,53	0,73	-0,20	0,53	0,73	-0,19	0,52	0,74	-0,19
-0,08	0,03	-1,02	-0,08	0,03	-0,98	-0,08	0,03	-0,98
1,17	0,63	2,20	1,17	0,66	2,24	1,18	0,67	2,25
0,83	0,71	1,31	0,84	0,72	1,25	0,84	0,72	1,25
-0,09	-0,89	-1,69	-0,09	-0,93	-1,73	-0,09	-0,94	-1,74
-1,21	0,10	0,42	-1,21	0,11	0,42	-1,22	0,11	0,43
0,04	-0,56	-0,34	0,04	-0,56	-0,36	0,04	-0,56	-0,36
0,85	0,65	0,80	0,85	0,64	0,84	0,85	0,64	0,84
0,06	-0,59	-0,90	0,06	-0,62	-0,99	0,07	-0,63	-1,00
-0,04	0,47	0,49	-0,04	0,48	0,50	-0,05	0,48	0,51
0,24	0,17	-0,59	0,24	0,23	-0,52	0,24	0,24	-0,52
-0,18	-0,33	0,51	-0,18	-0,33	0,56	-0,18	-0,33	0,57

Bobot Lokasi Seragam			Bobot Lokasi Invers Jarak			Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang		
Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung
0,45	0,47	-0,55	0,45	0,47	-0,59	0,45	0,47	-0,59
0,31	0,26	1,02	0,31	0,23	1,02	0,31	0,22	1,02
0,57	0,49	0,74	0,57	0,50	0,72	0,57	0,50	0,72
0,28	-0,20	0,31	0,28	-0,20	0,32	0,28	-0,20	0,32
-0,89	-0,34	-1,57	-0,89	-0,32	-1,59	-0,89	-0,31	-1,59
0,86	0,68	-0,29	0,86	0,68	-0,28	0,86	0,68	-0,28
-0,39	-0,23	0,61	-0,39	-0,21	0,67	-0,39	-0,20	0,68
0,98	0,44	0,79	0,98	0,42	0,73	0,98	0,42	0,73
0,01	0,05	0,98	0,01	0,02	0,96	0,00	0,02	0,96
0,24	0,25	0,00	0,24	0,25	-0,03	0,24	0,25	-0,03
-0,47	-0,21	-0,16	-0,47	-0,21	-0,11	-0,47	-0,21	-0,11
0,59	0,21	0,74	0,59	0,22	0,72	0,59	0,22	0,72
0,30	0,23	-0,52	0,30	0,22	-0,52	0,30	0,22	-0,52
0,07	0,49	1,15	0,07	0,50	1,18	0,07	0,50	1,18
0,18	0,01	1,00	0,18	0,02	1,00	0,18	0,02	1,00
0,94	0,83	0,11	0,94	0,84	0,12	0,94	0,84	0,12
-1,83	-0,67	-2,34	-1,83	-0,67	-2,35	-1,83	-0,68	-2,35
2,22	1,11	2,44	2,22	1,10	2,40	2,22	1,09	2,40
0,62	0,29	1,70	0,62	0,31	1,78	0,62	0,32	1,78
0,04	1,31	-0,19	0,04	1,31	-0,19	0,04	1,31	-0,19
1,86	0,73	-0,79	1,87	0,75	-0,76	1,87	0,75	-0,76
0,63	1,11	2,35	0,63	1,15	2,38	0,62	1,15	2,38
-2,37	-1,71	-2,12	-2,37	-1,75	-2,22	-2,37	-1,76	-2,23
2,90	2,90	3,22	2,90	2,87	3,21	2,89	2,87	3,21
0,02	-0,94	-1,09	0,02	-0,95	-1,04	0,02	-0,96	-1,03
0,24	0,81	0,52	0,24	0,78	0,44	0,24	0,77	0,44
1,88	1,85	2,08	1,88	1,86	2,03	1,89	1,86	2,02

الجمعة الإسلامية الإلكترونية

Lampiran 9 Nilai Residual Model GSTAR (2,1) pada Masing-masing Pembobot Lokasi

Bobot Lokasi Seragam			Bobot Lokasi Invers Jarak			Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang		
Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung
0,22	-0,07	0,12	0,22	-0,03	0,18	0,32	-0,04	0,02
0,54	-0,28	0,81	0,54	-0,27	0,84	0,59	-0,28	0,49
0,26	-0,15	-0,34	0,26	-0,17	-0,36	0,40	-0,16	-0,44
0,50	0,32	1,57	0,50	0,30	1,50	0,35	0,31	1,61
0,19	0,35	-0,31	0,19	0,34	-0,30	0,37	0,34	-0,30
-0,36	-0,47	-0,68	-0,36	-0,46	-0,70	-0,45	-0,47	-0,64
-0,24	0,17	-0,50	-0,24	0,16	-0,48	-0,39	0,16	-0,21
0,22	0,32	-0,07	0,22	0,32	-0,05	0,12	0,32	0,20
0,74	0,42	0,08	0,74	0,43	0,10	0,77	0,42	0,04
1,29	0,53	1,12	1,30	0,52	1,11	1,19	0,52	1,28
0,61	0,10	0,58	0,61	0,08	0,57	0,64	0,09	0,82
-1,04	-0,48	-0,73	-1,04	-0,50	-0,75	-0,98	-0,49	-0,57
0,61	0,26	0,27	0,61	0,27	0,29	0,57	0,26	0,47
0,17	0,01	0,38	0,17	0,01	0,37	0,14	0,01	0,28
-0,16	0,23	-0,62	-0,16	0,23	-0,61	-0,09	0,23	-0,52
1,28	0,34	1,61	1,27	0,35	1,60	1,12	0,34	1,81
-0,89	0,31	0,24	-0,89	0,30	0,24	-0,68	0,30	0,08
-0,12	-0,60	-0,22	-0,12	-0,58	-0,18	0,03	-0,59	-0,03
-0,55	-0,32	-0,21	-0,55	-0,31	-0,20	-0,43	-0,32	-0,76
1,01	0,97	-0,01	1,01	0,97	-0,02	0,92	0,97	0,18
0,12	0,21	-0,42	0,12	0,21	-0,45	-0,09	0,21	-0,21
0,85	-0,02	1,04	0,85	-0,03	1,08	0,72	-0,02	1,56
-0,61	-0,04	0,94	-0,61	-0,05	0,95	-0,38	-0,04	0,76
-0,49	-0,63	-0,13	-0,49	-0,62	-0,11	-0,16	-0,62	-0,37
0,28	0,36	0,04	0,28	0,37	0,02	0,39	0,37	-0,54
0,69	0,52	0,66	0,69	0,51	0,63	0,44	0,51	0,96
0,39	0,66	0,90	0,39	0,66	0,92	0,44	0,66	1,11
0,72	0,76	0,50	0,72	0,77	0,52	0,91	0,76	0,51
0,08	0,42	-0,07	0,08	0,42	-0,07	0,07	0,42	0,03
-0,97	-0,44	-0,69	-0,97	-0,44	-0,64	-1,07	-0,44	-0,13
-0,28	-1,06	0,15	-0,29	-1,04	0,23	-0,17	-1,05	0,27
0,13	-0,14	0,41	0,13	-0,14	0,41	0,43	-0,14	-0,34
-0,12	-0,12	-0,52	-0,12	-0,13	-0,60	-0,15	-0,13	-0,78
0,52	0,21	0,66	0,53	0,20	0,62	0,30	0,20	0,83
0,84	0,63	0,72	0,84	0,62	0,72	0,87	0,62	0,78
0,50	-0,42	-0,88	0,50	-0,42	-0,91	0,55	-0,42	-0,90
-0,66	-0,14	-0,36	-0,65	-0,17	-0,41	-0,95	-0,16	-0,11
-0,43	-0,33	-0,93	-0,43	-0,33	-0,90	-0,57	-0,33	-0,27
0,40	0,78	0,95	0,40	0,80	0,97	0,46	0,79	0,66

Bobot Lokasi Seragam			Bobot Lokasi Invers Jarak			Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang		
Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung
0,26	-0,18	0,18	0,26	-0,17	0,19	0,33	-0,17	0,15
-0,22	-0,30	0,17	-0,22	-0,30	0,17	-0,09	-0,30	-0,06
0,05	0,08	-0,53	0,05	0,07	-0,54	0,06	0,08	-0,51
0,16	0,00	0,06	0,16	0,00	0,04	-0,01	0,00	0,17
0,80	0,62	-0,26	0,80	0,61	-0,25	0,77	0,61	-0,10
0,49	0,40	0,06	0,49	0,39	0,03	0,28	0,39	0,34
0,61	0,43	0,53	0,61	0,42	0,55	0,51	0,43	1,00
0,43	-0,18	0,89	0,43	-0,18	0,91	0,51	-0,18	1,04
-0,72	-0,67	-0,05	-0,71	-0,68	-0,05	-0,47	-0,68	-0,28
0,31	0,30	0,20	0,31	0,30	0,19	0,40	0,30	0,05
-0,35	0,03	0,17	-0,35	0,03	0,14	-0,45	0,03	0,16
0,37	0,14	0,25	0,37	0,15	0,29	0,44	0,15	0,39
-0,31	-0,23	0,35	-0,31	-0,22	0,34	-0,23	-0,22	0,11
-0,19	-0,13	-0,01	-0,19	-0,13	0,00	-0,08	-0,13	-0,08
-0,41	-0,08	0,12	-0,41	-0,07	0,11	-0,37	-0,08	-0,06
0,29	0,17	0,64	0,29	0,18	0,66	0,35	0,17	0,57
0,59	0,34	-0,03	0,59	0,35	-0,03	0,73	0,34	-0,30
0,41	0,53	0,49	0,41	0,52	0,45	0,25	0,52	0,62
0,37	0,20	0,84	0,37	0,19	0,86	0,31	0,20	1,29
0,90	0,72	0,95	0,90	0,72	0,98	1,16	0,72	0,82
-1,16	-0,31	-1,17	-1,16	-0,31	-1,19	-1,10	-0,31	-1,19
1,32	0,62	0,98	1,32	0,63	1,03	1,16	0,63	1,48
1,33	0,49	1,68	1,33	0,48	1,69	1,40	0,48	1,62
0,39	0,89	1,21	0,39	0,87	1,19	0,64	0,88	1,19
1,07	0,64	-0,15	1,07	0,65	-0,15	1,18	0,64	0,10
0,90	0,69	0,45	0,90	0,68	0,45	0,66	0,68	0,83
-1,44	-1,48	-2,29	-1,44	-1,49	-2,25	-1,60	-1,48	-1,35
0,72	1,36	0,80	0,72	1,36	0,85	0,68	1,36	1,01
-0,34	-0,21	-0,79	-0,34	-0,19	-0,79	-0,42	-0,20	-0,58
-0,59	-0,48	-0,27	-0,59	-0,47	-0,21	-0,53	-0,48	-0,26
0,88	1,08	1,21	0,88	1,08	1,23	0,92	1,08	1,18

Lampiran 10 Nilai *Fitted Value* Model GSTAR (5,1)I(1) pada Masing-masing Pembobot Lokasi

Bobot Lokasi Seragam			Bobot Lokasi Invers Jarak			Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang		
Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung
-0,10	-0,06	0,71	-0,10	-0,09	0,74	-0,11	-0,10	0,74
0,55	0,49	-0,04	0,55	0,54	0,03	0,54	0,55	0,04
-0,27	-0,32	-0,89	-0,27	-0,30	-0,79	-0,26	-0,30	-0,77
-0,49	0,17	-0,85	-0,48	0,19	-0,91	-0,48	0,19	-0,91
-0,08	0,15	0,43	-0,08	0,15	0,41	-0,08	0,15	0,41
0,35	-0,11	-0,17	0,35	-0,10	-0,15	0,35	-0,10	-0,15
0,93	0,24	1,00	0,93	0,21	0,97	0,93	0,20	0,96
0,42	0,28	1,04	0,42	0,24	0,98	0,42	0,23	0,97
-0,84	-0,18	-0,37	-0,84	-0,16	-0,30	-0,84	-0,16	-0,29
0,59	0,27	0,18	0,59	0,29	0,18	0,59	0,29	0,18
-0,20	-0,23	0,17	-0,20	-0,21	0,21	-0,20	-0,21	0,21
-1,05	-0,25	-1,55	-1,05	-0,25	-1,60	-1,05	-0,25	-1,60
0,76	-0,08	0,93	0,76	-0,12	0,92	0,76	-0,12	0,92
-0,50	0,47	0,76	-0,51	0,50	0,80	-0,51	0,51	0,81
-0,17	-0,62	-0,65	-0,17	-0,64	-0,66	-0,17	-0,65	-0,66
-0,06	-0,17	-0,58	-0,06	-0,16	-0,55	-0,06	-0,15	-0,54
0,55	0,74	-0,20	0,55	0,74	-0,31	0,56	0,74	-0,32
-0,71	-0,51	-1,19	-0,71	-0,52	-1,15	-0,72	-0,52	-1,15
0,65	-0,14	1,03	0,65	-0,11	1,10	0,65	-0,11	1,11
-0,41	0,28	1,68	-0,41	0,25	1,64	-0,41	0,25	1,64
0,04	-0,29	0,19	0,04	-0,31	0,17	0,04	-0,31	0,17
0,35	0,18	-1,09	0,35	0,18	-1,09	0,36	0,18	-1,09
0,17	0,26	0,00	0,17	0,26	-0,03	0,17	0,26	-0,04
-0,44	0,16	0,06	-0,44	0,16	0,05	-0,45	0,16	0,05
0,86	0,50	0,38	0,86	0,52	0,43	0,86	0,53	0,43
0,56	0,47	0,23	0,56	0,47	0,23	0,56	0,47	0,23
-0,95	-0,41	-0,61	-0,95	-0,40	-0,61	-0,94	-0,40	-0,61
-0,45	-1,03	0,21	-0,45	-1,03	0,20	-0,44	-1,04	0,20
-0,12	-0,34	0,12	-0,12	-0,34	0,08	-0,12	-0,34	0,08
-0,80	-0,57	-1,54	-0,80	-0,60	-1,58	-0,81	-0,61	-1,59
-0,02	-0,11	-0,44	-0,03	-0,12	-0,38	-0,03	-0,12	-0,38
0,80	0,69	0,82	0,80	0,73	0,86	0,80	0,74	0,87
0,57	-0,11	-0,51	0,57	-0,12	-0,51	0,58	-0,12	-0,52
-0,66	0,15	-0,32	-0,66	0,15	-0,30	-0,66	0,15	-0,30
-0,53	-0,02	-0,05	-0,53	-0,01	-0,09	-0,53	-0,01	-0,09
0,27	0,43	1,13	0,27	0,46	1,22	0,26	0,47	1,23
-0,04	-0,61	-0,36	-0,04	-0,62	-0,37	-0,03	-0,62	-0,38
-0,21	-0,11	-0,04	-0,21	-0,17	-0,11	-0,21	-0,18	-0,11
0,29	0,28	-0,41	0,29	0,28	-0,46	0,29	0,28	-0,47

Bobot Lokasi Seragam			Bobot Lokasi Invers Jarak			Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang		
Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung	Jambi	Sumatra Barat	Kep. Bangka Belitung
0,30	0,14	0,50	0,30	0,14	0,54	0,30	0,14	0,54
0,25	0,25	-0,70	0,25	0,28	-0,70	0,25	0,29	-0,70
0,14	0,18	0,25	0,14	0,17	0,27	0,14	0,17	0,27
0,37	0,32	0,81	0,37	0,32	0,80	0,37	0,32	0,80
0,43	-0,04	1,46	0,43	-0,06	1,48	0,43	-0,07	1,48
-0,53	-0,37	0,15	-0,53	-0,37	0,14	-0,53	-0,37	0,14
0,05	0,22	-0,43	0,05	0,20	-0,49	0,05	0,19	-0,50
-0,61	-0,25	-0,46	-0,61	-0,23	-0,40	-0,61	-0,23	-0,40
-0,22	-0,22	-0,71	-0,22	-0,19	-0,69	-0,21	-0,19	-0,69
-0,40	-0,34	-0,12	-0,40	-0,34	-0,09	-0,40	-0,34	-0,09
0,06	0,08	0,09	0,06	0,08	0,04	0,06	0,08	0,04
-0,34	-0,11	-0,21	-0,34	-0,12	-0,19	-0,34	-0,12	-0,19
0,37	0,13	0,38	0,37	0,14	0,38	0,37	0,14	0,38
0,43	0,16	-0,53	0,43	0,15	-0,56	0,43	0,15	-0,56
0,30	0,41	0,22	0,30	0,40	0,22	0,30	0,40	0,22
0,22	0,19	0,86	0,22	0,18	0,85	0,22	0,18	0,85
1,03	0,74	1,24	1,03	0,74	1,25	1,03	0,75	1,25
-0,90	-0,34	-1,27	-0,90	-0,33	-1,23	-0,90	-0,32	-1,23
0,88	0,37	0,39	0,88	0,35	0,31	0,88	0,34	0,31
0,76	0,09	1,54	0,76	0,09	1,54	0,76	0,09	1,54
-0,33	0,45	0,64	-0,34	0,43	0,61	-0,34	0,43	0,61
0,64	0,11	-1,30	0,64	0,07	-1,33	0,65	0,07	-1,33
1,18	0,76	0,76	1,18	0,80	0,86	1,18	0,81	0,87
-2,29	-1,51	-2,42	-2,29	-1,48	-2,41	-2,28	-1,48	-2,41
-0,29	0,72	0,54	-0,29	0,73	0,49	-0,29	0,74	0,48
-0,73	-1,08	-0,63	-0,73	-1,05	-0,55	-0,73	-1,04	-0,55
-1,11	-0,91	-0,93	-1,11	-0,92	-0,88	-1,12	-0,92	-0,87

الجمعة الاستاذة الاندو

Lampiran 11 Korelasi Silang Menggunakan *Software* SPSS

- Korelasi silang untuk data yang tidak dilakukan *differencing*

Cross Correlations

Series Pair: JAMBI with SUMATRA BARAT

Lag	Cross Correlation	Std. Error ^a
-5	.086	.122
-4	-.189	.121
-3	-.069	.120
-2	-.014	.120
-1	.103	.119
0	.673	.118
1	.184	.119
2	.140	.120
3	.063	.120
4	-.154	.121
5	-.082	.122

Cross Correlations

Series Pair: JAMBI with BANGKA BELITUNG

Lag	Cross Correlation	Std. Error ^a
-5	.079	.122
-4	-.129	.121
-3	-.069	.120
-2	.005	.120
-1	-.078	.119
0	.656	.118
1	.134	.119
2	-.093	.120
3	.029	.120
4	-.262	.121
5	-.084	.122

Cross Correlations

Series Pair: SUMATRA BARAT with BANGKA BELITUNG

Lag	Cross Correlation	Std. Error ^a
-5	.091	.122
-4	-.105	.121
-3	-.045	.120
-2	.090	.120
-1	.087	.119
0	.553	.118
1	.007	.119
2	.085	.120
3	-.048	.120
4	-.147	.121
5	.020	.122

- Korelasi Silang untuk data yang dilakukan *differencing*

Cross Correlations

Series Pair: JAMBI with SUMATRA BARAT

Lag	Cross Correlation	Std. Error ^a
-5	.075	.123
-4	-.187	.122
-3	.013	.121
-2	-.046	.120
-1	-.225	.120
0	.578	.119
1	-.225	.120
2	.015	.120
3	.063	.121
4	-.129	.122
5	-.192	.123

Cross Correlations

Series Pair: JAMBI with BANGKA BELITUNG

Lag	Cross Correlation	Std. Error ^a
-5	-.002	.123
-4	-.112	.122
-3	-.022	.121
-2	.048	.120
-1	-.369	.120
0	.627	.119
1	-.131	.120
2	-.180	.120
3	.195	.121
4	-.212	.122
5	-.161	.123

Cross Correlations

Series Pair: SUMATRA BARAT with BANGKA BELITUNG

Lag	Cross Correlation	Std. Error ^a
-5	-.033	.123
-4	-.113	.122
-3	-.050	.121
-2	.090	.120
-1	-.229	.120
0	.526	.119
1	-.301	.120
2	.110	.120
3	-.055	.121
4	-.095	.122
5	-.079	.123

UNIVERSI
ONNESIA
الجامعة الإسلامية
الاندونيسية

Lampiran 12 Script Program RStudio

```
library(gstar)
library(xts)
library(tseries)
library(forecast)
library(vars)
library(remotes)
library(FCVAR)

skripsi=read.delim("clipboard")
View(skripsi)

#STATISTIKA DESKRIPTIF
summary(skripsi[2:4])

#plot
inflasi.ts=ts(skripsi[2:4], start = c(2017,1), freq = 12)
plot(inflasi.ts)
theme_set(theme_bw())
autoplot(inflasi.ts) +
  ggtitle("Plot Inflasi Tiga Provinsi di Pulau Sumatra") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5)) #for centering the
text

#UJI KORELASI
library(car)
cor(skripsi[2:4])
cor.test(skripsi$JAMBI,skripsi$SUMATRA.BARAT)
cor.test(skripsi$JAMBI,skripsi$BANGKA.BELITUNG)
cor.test(skripsi$BANGKA.BELITUNG,skripsi$SUMATRA.BARAT)

##HETEROGENITAS SPASIAL
# INDEK GINI
n=3*length(skripsi$JAMBI)
a.jmb=1/n
b.jmb=2/((n^2)*(mean(skripsi$JAMBI)))
c.jmb=sum(skripsi$JAMBI)
G.jmb= 1 + a.jmb - (b.jmb * c.jmb)
G.jmb

n=3*length(skripsi$SUMATRA.BARAT)
a.sumbar=1/n
b.sumbar=2/((n^2)*(mean(skripsi$SUMATRA.BARAT)))
c.sumbar=sum(skripsi$SUMATRA.BARAT)
G.sumbar= 1 + a.sumbar - (b.sumbar * c.sumbar)
G.sumbar

n=3*length(skripsi$BANGKA.BELITUNG)
a.babel=1/n
b.babel=2/((n^2)*(mean(skripsi$BANGKA.BELITUNG)))
c.babel=sum(skripsi$BANGKA.BELITUNG)
G.babel= 1 + a.babel - (b.babel * c.babel)
G.babel

tanggal=seq(as.Date("2017-01-01"), length = 72, by = "month" )
x1 <- xts(skripsi[2:4], order.by = tanggal)
```

```

#UJI STASIONERITAS
apply(x1, 2, adf.test) # uji Augmented Dickey-Fuller (adf)
#sumatra barat tdk stasioner, namun pd penelitian ini tdk dilakukan
difference dan di asumsikan data sdh stasioner

##### ANALISIS GSTAR TANPA DIFFERENCING ( GSTAR (2,1) )#####
#MENENTUKAN ORDE WAKTU
VARselect(x1, lag.max = 10)
#pada lag ke 2 nilai AIC yang terkecil
#sehingga digunakan AR(2) pada orde waktu

inflasi=as.matrix(x1)

## BOBOT LOKASI
#BOBOT SERAGAM
weight = matrix(c(0, 1, 1,
                  1, 0, 1,
                  1, 1, 0), ncol = 3, nrow = 3)
weight = weight/(ncol(x1) - 1)
weight

#ESTIMASI PARAMETER
fit4 <- gstar(inflasi, weight = weight,p = 2, d = 0, est = "OLS")
summary(fit4)
performance(fit4)
predict(fit4)
plot(fit4)

#(t-1)
mod.seragam41=matrix(c(0.18614,0,0,
                      0, 0.11727, 0,
                      0, 0, 0.39509), 3,3)

mod.seragam41%%weight
#(t-2)
mod.seragam42=matrix(c(0.20663,0,0,
                      0, 0.07766 , 0,
                      0, 0, 0.42152), 3,3)

mod.seragam42%%weight

#BOBOT INVERS JARAK
Loc=read.delim("clipboard")
dst <- as.matrix(dist(Loc[, -1], diag = TRUE, upper = TRUE))
dst
dst.km=dst*111.322
dst1 <- matrix(0, nrow = nrow(dst.km), ncol = ncol(dst.km))

for(i in 1:nrow(dst.km)) {
  for(j in 1:ncol(dst.km)){
    if(j == i) next
    dst1[i, j] <- sum(dst.km[i, -j])/sum(dst.km[i,])
  }
}

weight_inverse_distance <- matrix(0, nrow =
                                nrow(dst.km), ncol =
                                ncol(dst.km))

for(i in 1:nrow(dst.km)) {

```

```

for(j in 1:ncol(dst.km)){
  if(j == i) next
  weight_inverse_distance[i, j] <- sum(dst1[i, j])/sum(dst1[i,])
}
}

weight_inverse_distance
#estimasi parameter
fit_inverse_distance4 <- gstar(inflasi, weight =
                             weight_inverse_distance, p = 2, d =
                             0, est = "OLS")

summary(fit_inverse_distance4)
performance(fit_inverse_distance4)
predict(fit_inverse_distance4)
plot(fit_inverse_distance4)

#(t-1)
mod.inv.jar41=matrix(c(0.14138,0,0,
                     0, 0.15964, 0,
                     0, 0, 0.51517), 3,3)
mod.inv.jar41**weight_inverse_distance
#(t-2)
mod.inv.jar42=matrix(c(0.15557,0,0,
                     0, 0.10301, 0,
                     0, 0, 0.45216), 3,3)
mod.inv.jar42**weight_inverse_distance

#BOBOT NORMALISASI KORELASI SILANG
jmb.sumbar=ccf(skripsi$JAMBI,skripsi$SUMATRA.BARAT, lag.max = 5)
jmb.sumbar
jmb.babel=ccf(skripsi$JAMBI, skripsi$BANGKA.BELITUNG, lag.max = 5)
jmb.babel
sumbar.babel=ccf(skripsi$SUMATRA.BARAT, skripsi$BANGKA.BELITUNG,
lag.max = 5)
sumbar.babel

#lag ke-2
r1=0.140 # jmb-sumbar
r2=-0.093 # jmb-babel
r3=0.085 # sumbar-babel

dst2=matrix(c(0, r1, r2,
             r1, 0, r3,
             r2, r3, 0), ncol = 3, nrow =3, T)

dst2
weight_cross_correlation=matrix(c(0, r1/(abs(r1)+abs(r2)),
r2/(abs(r1)+abs(r2)),
                                r1/(abs(r1)+abs(r3)), 0,
r3/(abs(r1)+abs(r3)),
                                r2/(abs(r2)+abs(r3)),
r3/(abs(r2)+abs(r3)), 0),
                                ncol = 3, nrow = 3, T)
weight_cross_correlation

#ESTIMASI PARAMETER
fit_cross_correlation4 <- gstar(inflasi, weight =
                             weight_cross_correlation, p =

```

```

                                2, d = 0, est = "OLS")
summary(fit_cross_correlation4)
performance(fit_cross_correlation4)
predict(fit_cross_correlation4)
plot(fit_cross_correlation4)

#(t-1)
mod.kor.sil41=matrix(c(0.329260,0,0,
                      0, 0.118286, 0,
                      0, 0, -0.466676), 3,3)
mod.kor.sil41%%weight_cross_correlation
#(t-2)
mod.kor.sil42=matrix(c(-0.029338,0,0,
                      0, 0.077118, 0,
                      0, 0, 0.741682), 3,3)
mod.kor.sil42%%weight_cross_correlation

##### PENGUJIAN ASUMSI RESIDUAL #####
# UJI ASUMSI WHITE NOISE (2,1)
# MVWNTest
write.csv(fit4$fitted_values,"D:\\CAMPUS\\SKRIPSWEET\\fitted
fit4.csv")
resid.fit4=read.delim("clipboard")
resuni=as.matrix(resid.fit4)
MVWNTest(resuni, maxlag =4, printResults =TRUE) # seragam

write.csv(fit_inverse_distance4$fitted_values,"D:\\CAMPUS\\SKRIPSW
EET\\fitted_inv4.csv")
resid.inv4=read.delim("clipboard")
resinv=as.matrix(resid.inv4)
MVWNTest(resinv, maxlag =4, printResults =TRUE) # invers jarak

write.csv(fit_cross_correlation4$fitted_values,"D:\\CAMPUS\\SKRIPS
WEET\\fitted_cross4.csv")
resid.cross4=read.delim("clipboard")
rescross=as.matrix(resid.cross4)
MVWNTest(rescross, maxlag =4, printResults =TRUE) # korelasi silang

#PEMILIHAN MODEL TERBAIK
# RMSE
rmse.seragam4=sqrt(fit4$MSE_total)
rmse.seragam4
rmse.inv4=sqrt(fit_inverse_distance4$MSE_total)
rmse.inv4
rmse.cor4=sqrt(fit_cross_correlation4$MSE_total)
rmse.cor4
# RMSE seragam memiliki nilai yng lebih kecil

#####

#UJI STASIONERITAS
#differencing data semua variabel
library(MTS)
x1.diff = diffM(skripsi[-1],1)
apply(x1.diff, 2, adf.test)
write.csv(x1.diff,"D:\\CAMPUS\\SKRIPSWEET\\data stasioner.csv")

plot.ts(x1.diff[-1])

```

```

autoplot(ts(x1.diff,
            start = c(2017,1),
            frequency = 12)) +
  ggtitle("Plot Inflasi Tiga Provinsi di Pulau Sumatra Setelah
Differencing")

#MENENTUKAN ORDE WAKTU
VARselect(x1.diff, lag.max = 10)
# nilai AIC terkecil terdapat pd lag ke 5
# sehingga digunakan AR(5) pd orde waktu yg dilakukan diff

inflasi=as.matrix(x1)

## BOBOT LOKASI
#BOBOT SERAGAM
fit5 <- gstar(inflasi, weight = weight,
              p = 5, d = 1, est = "OLS")
summary(fit5)
performance(fit5)
predict(fit5)
plot(fit5)

#(t-1)
mod.seragam51=matrix(c(0.016425,0,0,
                      0, -0.001382, 0,
                      0, 0, 0.067940), 3,3)
mod.seragam51%%weight
#(t-2)
mod.seragam52=matrix(c(-0.044508,0,0,
                      0, -0.030753, 0,
                      0, 0, 0.298766), 3,3)
mod.seragam52%%weight
#(t-3)
mod.seragam53=matrix(c(-0.331159,0,0,
                      0, -0.066868, 0,
                      0, 0, 0.429306), 3,3)
mod.seragam53%%weight
#(t-4)
mod.seragam54=matrix(c(-0.387996,0,0,
                      0, -0.158109, 0,
                      0, 0, -0.284990), 3,3)
mod.seragam54%%weight
#(t-5)
mod.seragam55=matrix(c(-0.218967,0,0,
                      0, -0.197949, 0,
                      0, 0, -0.588853), 3,3)
mod.seragam55%%weight

#BOBOT INVERS JARAK
fit_inverse_distance5 <- gstar(inflasi, weight =
                               weight_inverse_distance, p = 5, d =
                               1, est = "OLS")
summary(fit_inverse_distance5)
performance(fit_inverse_distance5)
predict(fit_inverse_distance5)
plot(fit_inverse_distance5)

#(t-1)
mod.inv.jar51=matrix(c(0.01382,0,0,

```



```

0, 0.01951, 0,
0, 0, 0.13775), 3,3)
mod.inv.jar51**weight_inverse_distance
#(t-2)
mod.inv.jar52=matrix(c(-0.03204,0,0,
0, -0.00799, 0,
0, 0, 0.34217), 3,3)
mod.inv.jar52**weight_inverse_distance
#(t-3)
mod.inv.jar53=matrix(c(-0.24812,0,0,
0, -0.03958, 0,
0, 0, 0.52031), 3,3)
mod.inv.jar53**weight_inverse_distance
#(t-4)
mod.inv.jar54=matrix(c(-0.29224,0,0,
0, -0.16986, 0,
0, 0, -0.34917), 3,3)
mod.inv.jar54**weight_inverse_distance
#(t-5)
mod.inv.jar55=matrix(c(-0.16461,0,0,
0, -0.24848, 0,
0, 0, -0.70605), 3,3)
mod.inv.jar55**weight_inverse_distance

#BOBOT KORELASI SILANG
y=data.frame(x1.diff)
jmb.sambar=ccf(y$JAMBI,y$SUMATRA.BARAT, lag.max = 5)
jmb.sambar
jmb.babel=ccf(y$JAMBI, y$BANGKA.BELITUNG, lag.max = 5)
jmb.babel
sumbar.babel=ccf(y$SUMATRA.BARAT, y$BANGKA.BELITUNG, lag.max = 5)
sumbar.babel

#lag ke-5 di differencing
r1=-0.192
r2=-0.161
r3=-0.079

dst2=matrix(c(0, r1, r2,
r1, 0, r3,
r2, r3, 0), ncol = 3, nrow =3, T)
dst2

weight_cross_correlation5=matrix(c(0, r1/(abs(r1)+abs(r2)),
r2/(abs(r1)+abs(r2)), r1/(abs(r1)+abs(r3)), 0,
r3/(abs(r1)+abs(r3)), r2/(abs(r2)+abs(r3)),
r3/(abs(r2)+abs(r3)), 0),
ncol = 3, nrow = 3, T)
weight_cross_correlation5

#estimasi parameter
fit_cross_correlation5 <- gstar(inflasi, weight =
weight_cross_correlation5, p = 5,
d = 1, est = "OLS")

summary(fit_cross_correlation5)
performance(fit_cross_correlation5)
predict(fit_cross_correlation5)

```

```

plot(fit_cross_correlation5)

#(t-1)
mod.kor.sil51=matrix(c(-0.018400,0,0,
                      0, -0.023590, 0,
                      0, 0, -0.157468), 3,3)
mod.kor.sil51**weight_cross_correlation5
#(t-2)
mod.kor.sil52=matrix(c(0.026306,0,0,
                      0, 0.001048, 0,
                      0, 0, -0.372583), 3,3)
mod.kor.sil52**weight_cross_correlation5
#(t-3)
mod.kor.sil53=matrix(c(0.238597,0,0,
                      0, 0.028991, 0,
                      0, 0, -0.569536), 3,3)
mod.kor.sil53**weight_cross_correlation5
#(t-4)
mod.kor.sil54=matrix(c(0.286208,0,0,
                      0, 0.160343, 0,
                      0, 0, 0.382700), 3,3)
mod.kor.sil54**weight_cross_correlation5
#(t-5)
mod.kor.sil55=matrix(c(0.160177,0,0,
                      0, 0.243450, 0,
                      0, 0, 0.771801), 3,3)
mod.kor.sil55**weight_cross_correlation5

# UJI ASUMSI WHITE NOISE (5,1)
#MVWNTtest
write.csv(fit5$fitted_values,"D:\\CAMPUS\\SKRIPSWEEET\\fitted
fit5.csv")
resid.fit5=read.delim("clipboard")
resuni5=as.matrix(resid.fit5)
MVWNTtest(resuni5, maxlag =4, printResults =TRUE) # seragam

write.csv(fit_inverse_distance5$fitted_values,"D:\\CAMPUS\\SKRIPSW
EEET\\fitted inv5.csv")
resid.inv5=read.delim("clipboard")
resinv5=as.matrix(resid.inv5)
MVWNTtest(resinv5, maxlag =4, printResults =TRUE) # invers jarak

write.csv(fit_cross_correlation5$fitted_values,"D:\\CAMPUS\\SKRIPSW
EEET\\fitted cross5.csv")
resid.cross5=read.delim("clipboard")
rescross5=as.matrix(resid.cross5)
MVWNTtest(rescross5, maxlag =4, printResults =TRUE) # korelasi
silang

#PEMILIHAN MODEL TERBAIK
# RMSE
rmse.seragam5=sqrt(fit5$MSE_total)
rmse.seragam5
rmse.inv5=sqrt(fit_inverse_distance5$MSE_total)
rmse.inv5
rmse.cor5=sqrt(fit_cross_correlation5$MSE_total)
rmse.cor5
# RMSE korelasi silang memiliki nilai yng lebih kecil

```