



**PEMODELAN *GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE*
(GSTAR) PADA PERTUMBUHAN EKONOMI DI PROVINSI
KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Statistika**

Oleh

TOMI

NIM. 1811017310012

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2023**



**Pemodelan *Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR)* Pada
Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Kalimantan Selatan**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan
Dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

Oleh:

Tomi

NIM. 1811017310012

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2023**

SKRIPSI

PEMODELAN *GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE (GSTAR)* PADA PERTUMBUHAN EKONOMI DI KALIMANTAN SELATAN

Oleh:

TOMI

NIM. 1811017310012

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada 18 Juli 2023

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



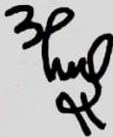
Yuana Sukmawaty, S.Si., M.Si
NIP. 198810152015042002

Penguji I



Oni Soesanto, S.Si., M.Si
NIP. 197301262005011003

Pembimbing II



Diyang Gita Cendekia, S.ST., M.E.K.K
NIP. 198808112010122005

Penguji II



Selvi Annisa, S.Si., M.Si
NIP.199212262022032016



Banjarbaru, 3 Agustus 2023

Koordinator

Program Studi Statistika FMIPA ULM

Dewi Anggraini, S.Si., M.App.Sci., Ph.D
NIP. 198303282005012001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 3 Agustus 2023



Tomi

NIM. 1811017310012

ABSTRAK

PEMODELAN *GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE* (GSTAR) PADA PERTUMBUHAN EKONOMI DI PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

(Oleh: Tomi; Pembimbing: Yuana Sukmawaty dan Diyang Gita Cendekia 2023; 62 Halaman)

Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) merupakan model yang lebih fleksibel karena parameter *autoregressive* pada model ini berbeda setiap lokasi, sehingga dapat digunakan pada lokasi yang memiliki karakteristik heterogen yang memiliki perbedaan dengan model STAR. Model GSTAR merupakan analisis statistika yang tepat untuk menggambarkan data deret waktu yang juga berfokus pada aspek lokasi atau spasial seperti data pertumbuhan ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran perkembangan, mengidentifikasi model GSTAR dan menentukan model dugaan terbaik dengan pembobot lokasi invers jarak pada pertumbuhan ekonomi di Provinsi Kalimantan Selatan. Hasil analisis menggunakan data pertumbuhan ekonomi Wilayah Banjarbakula di Provinsi Kalimantan Selatan menunjukkan bahwa pola data pada setiap kota relatif berbeda. Dari plot *time series* yang terbentuk dapat diketahui bahwa pola data membentuk pola horizontal dalam periode 1994-2022 dengan data yang berfluktuasi. Model dugaan GSTAR terbaik untuk data pertumbuhan ekonomi di Provinsi Kalimantan Selatan adalah model GSTAR (4;1) yang diperoleh dari nilai AIC terkecil pada *lag* ke-4 sebesar -240,357, menggunakan pembobot lokasi invers jarak yang memiliki nilai RMSE yaitu 3,94. Hasil analisis menunjukkan bahwa model GSTAR (4;1) menggunakan bobot lokasi invers jarak bisa diterapkan pada data pertumbuhan ekonomi Wilayah Banjarbakula di Provinsi Kalimantan Selatan.

Kata Kunci: GSTAR, Invers Jarak, Pertumbuhan Ekonomi

ABSTRACT

GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE (GSTAR) MODELING IN ECONOMIC GROWTH IN SOUTH KALIMANTAN PROVINCE

(By: Tomi; Advisor: Yuana Sukmawaty and Diyang Gita Cendekia 2023; 62 Pages)

The Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) model is a more flexible model because the autoregressive parameters in this model are different for each location, so it can be used in locations that have heterogeneous characteristics which differ from the STAR model. The GSTAR model is an appropriate statistical analysis for describing time series data which also focuses on locational or spatial aspects such as economic growth data. This study aims to provide an overview of developments, identify the GSTAR model and determine the best guess model with inverse distance location weights on economic growth in South Kalimantan Province. The results of the analysis using economic growth data for the Banjarbakula Region in South Kalimantan Province show that the data pattern for each city is relatively different. From the time series plot formed, it can be seen that the data pattern forms a horizontal pattern in the period 1994-2022 with fluctuating data.. The best GSTAR predictive model for data on economic growth in South Kalimantan Province is the GSTAR model (4; 1) which is obtained from the smallest AIC value at the 4th lag of -240.357, using a weighted distance investment location which has an RMSE value of 3.94. The results of the analysis show that the GSTAR (4;1) model using distance inverse location weights can be applied to economic growth data for the Banjarbakula Region in South Kalimantan Province.

Keywords: GSTAR, Distance Inverse, Economic Growth

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, karunia serta izin-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pemodelan *Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR)* Pada Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Kalimantan Selatan**". Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam rangka menyelesaikan program sarjana strata-1 Statistika di Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Diri saya sendiri, karena telah berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan baik yaitu dengan berusaha keras dan tidak pernah menyerah;
2. Orang tua yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil;
3. Koordinator Program Studi dan seluruh dosen beserta segenap karyawan Program Studi Strata-1 Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat;
4. Ibu Yuana Sukmawaty, M.Si dan Ibu Diyang Gita Cendekia, M.E.K.K selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Oni Soesanto, S.Si., M.Si dan Ibu Selvi Annisa, S.Si., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam rangka perbaikan skripsi ini;
6. Bapak Oni Soesanto, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan serta motivasi selama masa perkuliahan;
7. Sahabat Wagelaseh yaitu Dini, Alpi, Erien, Lalu, Nela, Kethy, Thasya, Geo, Nawir, Aldi, Zainal dan Ardi yang selalu memberikan semangat;
8. Teman-teman S-1 Statistika khususnya angkatan tahun 2018 serta berbagai pihak yang telah memberikan saran serta nasihat selama proses penulisan skripsi ini.

Penulis sepenuhnya sadar dalam penulisan skripsi masih jauh dari kata sempurna, untuk itu sangat diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Namun demikian, penulis tetap berharap semoga skripsi ini bermanfaat untuk semua pihak.

Banjarbaru, 3 Agustus 2023



Tomi
NIM. 1811017310012

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	x
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	9
2.2 Kajian Teori	13
2.2.1 Pertumbuhan Ekonomi	13
2.2.2 Data Deret Waktu	14
2.2.3 Stasioneritas Data.....	15
2.2.3.1 Stasioner Data dalam Rata-rata	16
2.2.3.2 Stasioner Data dalam Varian	16
2.2.4 Deret Waktu Multivariat	17
2.2.4.1 <i>Matrix Autocorrelation Function</i> (MACF).....	18
2.2.4.2 <i>Matrix Partial Autocorrelation Function</i> (MPACF)	18
2.2.5 <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> (GSTAR).....	19
2.2.6 Estimasi Parameter Model GSTAR.....	21
2.2.7 Uji Asumsi Residual.....	22
2.2.8 Uji Signifikansi Parameter	23

2.2.9	Pemilihan Model Terbaik.....	24
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1	Sumber Data dan Variabel Penelitian	26
3.2	Prosedur Penelitian.....	26
3.3	Alur Penelitian	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Analisis Deskriptif.....	29
4.2	Estimasi Parameter Model GSTAR Pada Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Kalimantan Selatan.....	33
4.2.1	Deteksi Stasioneritas Data.....	34
4.2.2	Identifikasi Model.....	36
4.2.3	Perhitungan Bobot Lokasi Pada Model GSTAR.....	37
4.2.4	Estimasi Parameter Model GSTAR Model	40
4.3	Diagnostik Model Model Dugaan Terbaik.....	42
4.3.1	Uji Signifikansi Parameter	42
4.3.2	Uji <i>White Noise</i>	44
4.4	Model Dugaan GSTAR Terbaik Pada Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Kalimantan Selatan	45
BAB V	PENUTUP	47
	DAFTAR PUSTAKA.....	49
	LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2. 2 Nilai λ dan Transformasi.....	17
Tabel 4. 1 Analisis Deskriptif Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Kalimantan Selatan ...	29
Tabel 4. 2 Proses Stasioner Dalam Ragam Melalui Uji Box-Cox Untuk Pertumbuhan Ekonomi Wilayah Banjarbakula di Provinsi Kalimantan Selatan	35
Tabel 4. 3 Skema MACF Data Pertumbuhan Ekonomi pada Wilayah Banjarbakula di Provinsi Kalimantan Selatan	36
Tabel 4. 4 Skema MPACF	36
Tabel 4. 5 Nilai AIC.....	37
Tabel 4. 6 Jarak Antar Kota Wilayah Banjarbakula di Provinsi Kalimantan Selatan (KM)	38
Tabel 4. 7 Perhitungan Bobot Invers Jarak Kabupaten Tanah Laut.....	39
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Bobot Invers Jarak	39
Tabel 4. 9 Hasil Estimasi Parameter GSTAR (4;1) pada Pertumbuhan Ekonomi Wilayah Banjarbakula Provinsi Kalimantan Selatan Menggunakan Bobot Lokasi Invers Jarak.....	41
Tabel 4. 10 Uji White Noise Model GSTAR (4;1) Menggunakan Uji Ljung-Box	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia	3
Gambar 1. 2 Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Kalimantan Selatan.....	4
Gambar 2. 1 Jenis Pola Data: (a) Pola Horizontal; (b) Pola Trend; (c) Pola Musiman;.....	15
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Plot <i>Time Series</i> Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Tanah Laut.....	30
Gambar 4.2 Plot <i>Time Series</i> Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Banjar	31
Gambar 4.3 Plot <i>Time Series</i> Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Barito Kuala	31
Gambar 4.4 Plot <i>Time Series</i> Pertumbuhan Ekonomi di Kota Banjarmasin.....	32
Gambar 4.5 Plot <i>Time Series</i> Pertumbuhan Ekonomi di Kato Banjarbaru	33
Gambar 4. 6 <i>Box-Cox</i> Deteksi Stasioner Dalam Varian untuk Kabupaten Tanah Laut.....	34
Gambar 4. 7 Plot <i>Time Series</i> Kabupaten Tanah Laut yang Sudah Stasioner.....	35
Gambar 4. 8 Uji Normalitas Data Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Tanah Laut.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Kalimantan Selatan.....	52
Lampiran 2 Grafik Uji Stasioner Dalam Varian (Transformasi Box-Cox)	53
Lampiran 3 Plot Time Series Data Yang Stasioner	55
Lampiran 4 Perhitungan Bobot Invers Jarak pada Wilayah Banjarbakula di Provinsi Kalimantan Selatan.....	56
Lampiran 5 Uji Signifikansi Parameter Model GSTAR (4;1) Menggunakan Uji T.....	57
Lampiran 6 Estimasi Parameter	59
Lampiran 8 Hasil Uji Normalitas	61
Lampiran 9 Data Prediksi Untuk Model GSTAR (4;1) Menggunakan Bobot Invers Jarak ...	62
Lampiran 10 Nilai Taksiran Error Model GSTAR (4;1) Menggunakan Bobot Lokasi Invers Jarak.....	62

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Simbol	Arti
$Z(t)$: Vektor Pengamatan
t	: Waktu
λ_k	: <i>Lag</i> Spasial dari Bentuk <i>Autoregressive</i> Orde k
p	: Orde <i>Autoregressive</i>
ϕ_{kl}	: Parameter <i>Autoregressive</i> Pada Orde <i>Autoregressive</i> k dan <i>Lag</i> Spasial l
$W^{(l)}$: Matriks Bobot Pada <i>Lag</i> Spasial l
$Z^*(t)$: Vektor Pengamatan yang Mengandung Unsur <i>Differencing</i>
e	: <i>Error</i>
B	: <i>Backshift Operator</i>
$\hat{\rho}_{ij}(k)$: Korelasi Silang Sampel dari Komponen Deret ke- i dan ke- j
$SE(\hat{\phi})$: Standar <i>Error</i> dari Parameter $\hat{\phi}$
df	: Derajat Bebas
r_{ij}	: Jarak Lokasi i ke j
KRR	: Kuadrat Rata-Rata Regresi
KRS	: Kuadrat Rata-Rata Sisaan
JKR	: Jumlah Kuadrat Regresi
JKS	: Jumlah Kuadrat Sisaan