

**PEMODELAN GSTAR, GSTARX, HYBRID GSTAR-SVR, DAN
HYBRID GSTARX-SVR UNTUK PERAMALAN DATA INFLASI
EMPAT PROVINSI DI PULAU JAWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh
gelar Sarjana Matematika



Oleh

Savira Kusuma Suryani

1700524

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESI**

2021

Savira Kusuma Suryani, 2021

**PEMODELAN GSTAR, GSTARX, HYBRID GSTAR-SVR, DAN HYBRID GSTARX-SVR UNTUK
PERAMALAN DATA INFLASI EMPAT PROVINSI DI PULAU JAWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR HAK CIPTA

PEMODELAN GSTAR, GSTARX, HYBRID GSTAR-SVR, DAN HYBRID GSTARX-SVR UNTUK PERAMALAN DATA INFLASI EMPAT PROVINSI DI PULAU JAWA

Oleh

Savira Kusuma Suryani

NIM 1700524

Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh
gelar Sarjana Matematika pada
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Savira Kusuma Suryani 2021
Universitas Pendidikan Indonesia

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian dengan dicetak ulang,
difotokopi, atau cara lainnya tanpa seizin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

SAVIRA KUSUMA SURYANI

PEMODELAN GSTAR, GSTARX, HYBRID GSTAR-SVR, DAN HYBRID GSTARX-SVR UNTUK PERAMALAN DATA INFLASI EMPAT PROVINSI DI PULAU JAWA

disetujui dan disahkan oleh

Pembimbing I



Fitriani Agustina S.Si., M.Si.

NIP. 198108142005012001

Pembimbing II

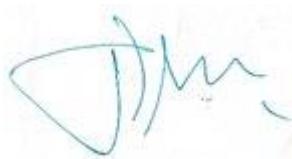


Drs. Nar Herrhyanto, M.Pd

NIP. 196106181987031001

Mengetahui

Ketua Departemen Pendidikan Matematika,



Dr. Dadang Juandi, M.Si.

NIP. 196401171992021001

Savira Kusuma Suryani, 2021

**PEMODELAN GSTAR, GSTARX, HYBRID GSTAR-SVR, DAN HYBRID GSTARX-SVR UNTUK
PERAMALAN DATA INFLASI EMPAT PROVINSI DI PULAU JAWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PEMODELAN GSTAR, GSTARX, HYBRID GSTAR-SVR, DAN HYBRID
GSTARX-SVR UNTUK PERAMALAN DATA INFLASI EMPAT
PROVINSI DI PULAU JAWA**

ABSTRAK

Pendekatan pada peramalan data *time series* dapat dilakukan dengan pendekatan linear, nonlinear, atau gabungan dari keduanya (*hybrid*). Salah satu pemodelan dengan pendekatan linear yang melibatkan aspek waktu dan lokasi pada analisis *time series* multivariat yaitu model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR), yang kemudian dikembangkan menjadi GSTARX dengan penambahan variabel eksogen guna meningkatkan akurasi peramalan. Sedangkan salah satu pemodelan dengan pendekatan nonlinear pada peramalan *time series*, yaitu model *Support Vector Regression* yang memiliki keunggulan mampu mengatasi *overfitting*. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh model dengan akurasi peramalan terbaik dari model GSTAR, model GSTARX, model *hybrid* GSTAR-SVR dan model *hybrid* GSTARX-SVR pada data inflasi empat provinsi di Pulau Jawa (Provinsi D.I Yogyakarta, Provinsi Jawa Tengah, Provinsi Jawa Timur, dan Provinsi Jawa Barat) sebagai penyumbang terbesar pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Dilihat dari nilai RMSE terkecil pada data *out-sample* yang dihasilkan, model terbaik untuk meramalkan data inflasi empat provinsi di Pulau Jawa, yaitu model GSTARX dengan menggunakan bobot normalisasi korelasi silang.

Kata kunci: GSTAR, GSTARX, GSTAR-SVR, GSTARX-SVR, Inflasi

**GSTAR, GSTARX, HYBRID GSTAR-SVR AND HYBRID GSTARX-SVR
MODELING FOR FORECASTING INFLATION FOUR PROVINCE IN
JAVA**

ABSTRACT

Approaches to forecasting time series data can be carried out with linear, nonlinear, or a combination of the two (hybrid). One of the modeling with a linear approach that involves time and location aspects in multivariate time series is the Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) model which was later developed into GSTARX with the addition of exogenous variables to improve forecasting accuracy. Meanwhile, one of the models with a nonlinear approach for time series forecasting is the Support Vector Regression model which has the advantage of being able to overcome overfitting. The purpose of this study is to obtain a model with the best forecasting accuracy from the GSTAR model, GSTARX model, the hybrid GSTAR-SVR model, and the hybrid GSTARX-SVR model on the inflation data of four provinces in Java (D.I Yogyakarta, Central Java, East Java and West Java) as the largest contributor to economic growth in Indonesia. Based on the smallest result of RMSE value of the out-sample data, the best model for predicting inflation data in four provinces in Java is the GSTARX model using cross-correlation normalization weights.

Keywords: **GSTAR, GSTARX, GSTAR-SVR, GSTARX-SVR, Inflation**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR HAK CIPTA

LEMBAR PERNYATAAN

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Data Deret Waktu (<i>Time Series</i>)	6
2.2 Analisis <i>Time Series</i> Univariat.....	8
2.2.1 Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)	8
2.2.2 Model Intervensi	15
2.3 Analisis <i>Time Series</i> Multivariat	16
2.3.1 <i>Matrix Cross Correlation Function</i> (MCCF)	17
2.3.2 <i>Matrix Partial Cross Correlation Function</i> (MPCCF).....	18
2.3.3 <i>Akaike's Information Criterion</i> (AIC)	19
2.4 <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> (GSTAR)	19
2.4.1 Identifikasi Model pada Model GSTAR.....	21
2.4.2 Pemilihan Bobot Lokasi pada Model GSTAR.....	21
2.4.3 Penaksiran Parameter pada Model GSTAR.....	25
2.4.4 Cek Diagnosa Model.....	28
2.5 <i>Generalized Space Time Autoregressive</i> dengan Variabel Eksogen (GSTARX)	28

2.6	<i>Support Vector Regression (SVR)</i>	29
2.7	<i>Hybrid GSTARX-SVR</i>	30
2.8	Penelitian Pendahuluan	30
2.9	Kriteria Pemilihan Model Terbaik	32
2.10	Inflasi.....	32
2.11	Inflasi Komponen Harga yang Diatur oleh Pemerintah (<i>Administered Prices</i>)	34
BAB III METODE PENELITIAN		36
3.1	Jenis dan Sumber Data	36
3.2	Variabel Penelitian	36
3.2.1	Variabel Respon.....	36
3.2.2	Variabel Prediktor.....	37
3.3	Prosedur Penelitian.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Karakteristik Data Inflasi 4 Provinsi	41
4.2	Stasioneritas Data.....	43
4.2.1	Stasioner Data dalam Varians	43
4.2.2	Stasioneritas Data dalam Rata-Rata.....	44
4.3	Pembentukan Model ARIMA Data Inflasi Empat Provinsi di Pulau Jawa	45
4.3.1	Pembentukan Model Data Inflasi D.I Yogyakarta.....	45
4.3.2	Pembentukan Model Data Inflasi Jawa Tengah.....	48
4.3.3	Pembentukan Model Data Inflasi Jawa Timur.....	51
4.3.4	Pembentukan Model Data Inflasi Jawa Barat	55
4.4	Pembentukan Model GSTAR Data Inflasi Empat Provinsi di Pulau Jawa	58
4.4.1	Identifikasi Data.....	58
4.4.2	Penaksiran Parameter Model GSTAR	60
4.4.3	Diagnostic Checking Model GSTAR	64
4.5	Pembentukan Model GSTARX Data Inflasi Empat Provinsi di Pulau Jawa	65
4.5.1	Identifikasi Data.....	65
4.5.2	Taksiran Parameter Model GSTARX	67
4.5.3	Diagnostic Checking Model GSTARX	70
4.6	Pembentukan Model <i>Hybrid GSTAR-SVR</i> Data Inflasi Empat Provinsi di Pulau Jawa	71

4.7	Pembentukan Model <i>Hybrid GSTARX-SVR</i> Data Inflasi Empat Provinsi di Pulau Jawa	72
4.8	Pemilihan Model terbaik	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....		81
LAMPIRAN.....		84

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, T. D. (2016). Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD ACHMAD JAYA Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA (JITIKA)*.
- Badan Pusat Statistik. (2016).
- Bank Indonesia. (2021). *Apa Itu Inflasi*.
- Bartlett, M. S. (1955). *Stochastic Processes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Box, G., Jenkins, G., & Reinsel, G. (1994). *Time Series Analysis Forecasting and Control (3rd Edition)*. California: Duxbury Press.
- BPS. (2021). *Indeks Harga Konsumen 90 Kota di Indonesia (2018=100) 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Enke, D., & Mehdiyev, N. (2014). A Hybrid Neuro-Fuzzy Model to Forecast Inflation. *Procedia Computer Science*, 254-260.
- Furi, R. P., Jondri, & Saepudin, D. (2015). *Peramalan Financial Time Series Menggunakan Independent Component Analysis dan Support Vector Regression (Studi Kasus: IHSG dan JII)*. Telkom University.
- Greene, W. H. (2007). *Economic Analysis, Sixth Edition*. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Gujarati, D. (2003). *Basic Econometrics (4th Edition)*. Singapura: McGraw-Hill.
- Hanke, J., & Winchern, D. (2005). *Business Forecasting*. Hall, New York: Prentice.
- Hapsari, R. (2017). *Pengembangan Ramalan Interval pada Model GSTARX untuk Peramalan Indeks Harga Konsumen Kelompok Bahan Makanan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Lestari, N., & Wahyuningsih, N. (2012). Peramalan Kunjungan Wisata dengan Pendekatan Model SARIMA (Studi Kasus: Kusuma Agrowisata). *Jurnal Sains dan Seni ITS*.
- Maghfiroh, B. (2018). *Model Hybrid Vector Autoregressive-Support Vector Regression dan Generalized Space-Time Autoregressive-Support Vector Regression with Exogenous Variables untuk Peramalan Arus Uang di KPW II BI*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Makridakis, Spyros, Steven, & Mc Gee, V. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga.

- Nabila, F. S. (2016). *Pemodelan Vector Autoregressive-Support Vector Regression (VAR-SVR) dan Generalized Space Time Autoregressive-Support Vector Regression (GSTAR-SVR) untuk Peramalan Curah Hujan di Kota Surabaya*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ningsih, S. S. (2019). Generalized Space-Time Autoregressive (GS-TAR) (Studi Kasus Peramalan Harga Saham Syariah Empat Perusahaan di JII). *Factor M: Focus Action Of Research Mathematics*, 39-50.
- Pfeifer, P., & Deutsch, S. (1980). Identification and Interpretation of First Order Space-Time ARMA Models. *Technometrics*, 397-408.
- Prasetya, A. S. (2017). *Model GSTAR dengan Variabel Eksogen Metrik dan Non Metrik untuk Peramalan Inflasi di Kalimantan*. Surabaya: Tesis S2. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ruchjana, B. N. (2002). *Pemodelan Kurva Produksi Minyak Bumi Menggunakan Model Generalisasi S-TAR1*. Bogor: Forum Statistika dan Komputasi, Seminar Nasional, IPB.
- Ruchjana, B. N., Borovkova, S. A., & Lopuhaa, H. P. (2012). Least Square Estimation of Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) Model and Its Properties. *The 5th International Conference on Research and Education in Mathematics, American Institute of Physics*, (hal. 61-64).
- Scholkopf, B., & Smola, A. (2002). Learning with Kernel. *MIT Press*.
- Statistik, B. P. (2016).
- Suhartono, & Atok, R. M. (2006). Pemilihan Bobot Lokasi yang Optimal pada Model GSTAR. *National Mathematics Conference XIII*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Suhartono, & Subanar. (2006). The Optimal Determination of Space Weight in GSTAR Model by Using Cross-Correlation Inference. *Journal of Quantitative Methods. Journal Devoted to The Mathematical and Statistical Application in Various Fields*, 45-53.
- Suhartono, S., Wahyuningrum, S. R., & Akbar, M. S. (2016). GSTARX-GLS Model For Spatio-Temporal Data Forecasting. *Malaysian Journal of Mathematics Sciences*, 91-103.
- Suparti. (2013). Analisis Data Inflasi di Indonesia Menggunakan Model Regresi Kernel. *Prosiding, Seminar Nasional Statistika*. Semarang: UNDIP.
- Tsay, R. S. (2014). *Multivariate Time Series Analysis*. Chicago: John Wiley, Inc.
- Vapnik, V. (1998). *The Nature of Statistical Learning (2nd ed.)*. New York: Springer.

- Wei, & William, W. (1990). *Time Analysis Univariate and Multivariate Methods*. New York: Addison Wesley Publishing Company, Inc.
- Wei, W. (2006). *Time Series Analisis: Univarite and Multivariate (2nd Edition)*. USA: Pearson Education, Inc.
- Wutsqa, D. U., & Suhartono. (2010). Seasonal Multivariate Time Series Forecasting on Tourism Data by Using VAR-GSTAR Model. *Jurnal ILMU DASAR*, 101-109.
- Yasin, H., Prahutama, A., & Utami, T. W. (2014). Prediksi Harga Saham Menggunakan Support Vector Regression dengan Algoritma Grid Search. *Media Statistika*, vol. 7, no.1, 29-35.
- Zhang, P. G. (2003). Time Series Forecasting Using a Hybrid ARIMA and Neural Network Model. *Neurocomputing*, 159-175.