

**PERAMALAN NILAI EKSPOR DI INDONESIA DENGAN
MENGUNAKAN *FUZZY TIME SERIES* MODEL *CHEN***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh
ADINDA IKA SUKARNI
H72219020

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ADINDA IKA SUKARNI

NIM : H72219020

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "PERAMALAN NILAI EKSPOR DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN *FUZZY TIME SERIES* MODEL *CHEN*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 27 September 2023

Yang menyatakan,



ADINDA IKA SUKARNI

NIM. H72219020

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal skripsi oleh

Nama : ADINDA IKA SUKARNI
NIM : H72219020
Judul proposal skripsi : PERAMALAN NILAI EKSPOR DI INDONESIA
DENGAN MENGGUNAKAN *FUZZY TIME SERIES*
MODEL *CHEN*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I



Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

Pembimbing II



Dr. Lutfi Hakim, M.Ag
NIP. 197312252006041001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya



Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : ADINDA IKA SUKARNI
NIM : H72219020
Judul Skripsi : PERAMALAN NILAI EKSPOR DI INDONESIA
DENGAN MENGGUNAKAN *FUZZY TIME SERIES*
MODEL *CHEN*

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 27 September 2023

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I

Putroye Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012003

Penguji II

Nurissaidah Ulinuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Penguji III

Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

Penguji IV

Dr. Lutfi Hakim, M.Ag
NIP. 197312252006041001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Asepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ADINDA IKA SUKARNI
NIM : H72219020
Fakultas/Jurusan : SAINTEK/MATEMATIKA MURNI
E-mail address : adindaikas0601@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PERAMALAN NILAI EKSPOR DI INDONESIA

DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY TIME SERIES

MODEL CHEN

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Januari 2024

Penulis

(ADINDA IKA SUKARNI)

ABSTRAK

PERAMALAN NILAI EKSPOR DI INDONESIA DENGAN MENGUNAKAN *FUZZY TIME SERIES* MODEL *CHEN*

Peramalan nilai ekspor memiliki peranan penting dalam perencanaan ekonomi dan kebijakan perdagangan suatu negara. Peramalan ini memberikan informasi tentang tren umum dan fluktuasi yang mungkin terjadi dalam nilai ekspor. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia yang terdiri dari 146 data *time series*. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan nilai ekspor di Indonesia menggunakan metode *time series* guna membantu pengambil keputusan dan pelaku bisnis dalam mengantisipasi tren nilai ekspor di masa depan. Metode peramalan yang digunakan adalah analisis *time series* dengan pendekatan model *Fuzzy Time Series Chen*, kemudian dilakukan perhitungan akurasi peramalan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk memperoleh tingkat keakuratan pada peramalan ini sesuai dengan model yang telah dibentuk. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai ekspor di Indonesia pada bulan Maret 2023 diperkirakan sebesar 18852.5 USD dan tingkat akurasi peramalan yang dihasilkan dengan menggunakan MAPE sebesar 11.45% dimana termasuk dalam kategori baik untuk meramalkan.

Kata kunci: Peramalan, Ekspor, *Fuzzy Time Series*, Migas dan Non-migas, *Fuzzy Time Series Model Chen*

ABSTRACT

FORECASTING THE VALUE OF EXPORTS IN INDONESIA USING *FUZZY TIME SERIES MODEL CHEN*

Forecasting the value of exports has an important role in economic planning and trade policies of a country. This forecast provides information about general trends and possible fluctuations in export values. The data used in this study were obtained from the Indonesian Central Bureau of Statistics (BPS), which consisted of 146 time series data. This study aims to forecast the value of exports in Indonesia using the time series method to assist decision makers and business people in anticipating trends in the value of exports in the future. The forecasting method used is time series analysis with the *Fuzzy Time Series Chen* model approach, then forecasting accuracy calculations are performed using *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) to obtain the level of accuracy in this forecast according to the model that has been established . The results of this study indicate that the value of exports in Indonesia in March 2023 was estimated at 18852.5 USD and the level of forecasting accuracy generated using MAPE was 11.45% which is included in the good category for forecasting.

Keywords: Forecasting, Export, Fuzzy Time Series, Oil and Gas and Non-Oil and Gas, Fuzzy Time Series Model Chen

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Tujuan Penelitian	8
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Batasan Masalah	9
1.6. Sistematika Penulisan	9
II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Ekspor	11
2.1.1. Migas	12
2.1.2. Non-Migas	12
2.2. Peramalan	12
2.3. Jangka Waktu Peramalan	14
2.4. Data Runtun Waktu	14
2.5. Pola Data	14

2.6. Logika <i>Fuzzy</i>	18
2.7. Fuzzifikasi	19
2.8. Defuzzifikasi	19
2.9. <i>Fuzzy Time Series</i>	20
2.10. <i>Fuzzy Time Series Model Chen</i>	22
2.11. Kriteria Ketepatan Peramalan	28
2.11.1. MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>)	28
2.12. Integrasi Keislaman	29
III METODE PENELITIAN	33
3.1. Jenis Penelitian	33
3.2. Sumber Data	33
3.3. Analisis Data	34
3.4. Tahapan Penelitian	34
3.5. Teknik Analisis Data	34
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Deskripsi Data	37
4.2. Pembentukan Model <i>Fuzzy Time Series Chen</i>	39
4.3. Akurasi Tingkat Peramalan	52
4.4. Peramalan Nilai Ekspor pada Periode Selanjutnya	54
4.5. Integrasi Keislaman	55
V PENUTUP	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
A Data Tabel Fuzzifikasi	66
B Data Tabel <i>Fuzzy Logistics Relations (FLR)</i>	73

DAFTAR TABEL

2.1 Kriteria Nilai MAPE	29
4.1 Statistika Deskriptif	37
4.2 Pembagian Himpunan Semesta U	43
4.3 Nilai Tengah Setiap Partisi	44
4.4 Matriks Himpunan <i>Fuzzy</i>	45
4.5 Data Fuzzifikasi	47
4.6 <i>Fuzzy Logistic Relations</i>	49
4.7 <i>Fuzzy Logistic Relations Group</i>	50
4.8 Defuzzifikasi <i>Chen</i>	51
4.9 Perhitungan Akurasi Tingkat Peramalan	53
4.10 Peramalan <i>Fuzzy Time Series Chen</i>	54

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

1.1 Data Nilai Ekspor Indonesia Periode Tahun 2011-2023	4
2.1 Pola Trend	15
2.2 Pola Musiman	16
2.3 Pola Siklus	17
2.4 Pola Acak atau Random	17
3.1 <i>Flowchart Fuzzy Time Series Chen</i>	34
4.1 <i>Time Series Plot</i> Data Nilai Ekspor di Indonesia Periode Tahun 2011-2023	38
4.2 <i>Grafik Data Aktual dan Hasil Peramalan</i>	53

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Ariannor, W. and Razatillah, M. F. (2022). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Dalam Memprediksi Nilai Tukar Petani. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 18(1):127.
- BPS INDONESIA (2023). *Indikator Ekonomi Indikator Ekonomi*, Badan Pusat Statistik.
- Cipta, H. (2020). Model Peramalan Volume Pengunjung Taman Rekreasi the Leu Garden Menggunakan Metode Dekomposisi Trend Moment. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology) JISTech*, 5(1):1–14.
- Damayanti, S., Yosmar, S., and Afandi, N. (2023). Implementation of Fuzzy Time Series Chen for Forecasting Indonesian Oil and Gas Imports Value. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 17(2):0685–0694.
- Edi Suranta Sembiring, . (2022). Prediksi Aktivitas Tanpa Masker dengan Kombinasi Metode Single Exponential Smoothing dan Fuzzy Time Series. 2(1):57–62.
- Fauziah, F., Ningsih, Y. I., and Setiarini, E. (2019). Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Jasa Pada Warnet Bulian City di Muara Bulian. *Eksis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 10(1):61.
- Gunadi, I., Suseno, J. E., Khuriati, A., and ... (2022). Penentuan Curah Hujan Berdasarkan Input Cuaca Menggunakan Metode Logika Fuzzy Mamdani. *Jurnal Pengabdian . . .*, 02:155–159.

- Habinuddin, E. (2022). Penerapan Fuzzy Time Series Untuk Memprediksi Curah Hujan Kota Bandung. *Jurnal Digit*, 12(2):115.
- Haniko, V. S. (2022). Pengaruh Konsumsi Rumah Tangga, Jumlah Ekspor, Dan Pengeluaran Pemerintah Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Sulawesi Utara. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 22(2):110–122.
- Hernadewita, Hadi, Y. K., Syaputra, M. J., and Setiawan, D. (2020). Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus. *Journal Industrial Engineering and Management Research (Jiemar)*, 1(2):35–49.
- Hidayat, R. and Mustawinar, B. H. (2022). Peramalan Jumlah Wisatawan Asing Dengan Model ARIMA. *Infinity: Jurnal Matematika dan Aplikasinya (IJMA)*, 2(2):104–115.
- Ikhsanudin, A., Santoso, K. I., and Wahyudion0, S. (2022). Metode Fuzzy Time Series Model Chen Untuk Memprediksi Jumlah Kasus Aktif Covid-19 Di Indonesia. *Transformasi*, 18(1):40–53.
- Iskandar, J. S. and Riti, Y. F. (2022). Perbandingan Algoritma Greedy dan Algoritma Dijkstra dalam Pencarian Rute Terpendek dari Kabupaten Tuban ke Kota Surabaya. 8(2):96–106.
- Kertayuga, D., Santoso, E., and Hidayat, N. (2021). Prediksi Nilai Ekspor Impor Migas dan Non-Migas Indonesia Menggunakan Extreme Learning Machine (ELM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(6):2792–2800.
- Latif, M. and Herdiansyah, R. (2022). Peramalan Persediaan Barang Menggunakan

- Metode Weighted Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(2):137–142.
- Mardhalena, M. M. and Nathasia, N. D. (2022). Parking Sensor System Untuk Mendeteksi Jarak Aman Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno Atmega328. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(4):1391–1400.
- Marsiamto, S. R., Nugroho, S., and Pramono, W. (2018). Analisis Estimasi Permintaan Wood Flooring Menggunakan Metode Peramalan Kuantitatif (Studi Kasus Pada Cv Indojadi Utama). *Industrial Engineering Online Journal*.
- Melani, V. D., Subianto, M., Nur, I. M., Statistika, P. S., Kuala, U. S., Statistika, P. S., and Semarang, U. M. (2022). Perbandingan nilai akurasi peramalan model terbaik arfima-gph dan intervensi multi input dalam Peramalan IHPBI. *Jurnal Statistika*, 10(1):1–6.
- Nejati, M. and Bahmani, M. (2020). The economic impacts of foreign direct investment in oil and gas sector: A CGE analysis for iranian economy. *Energy Strategy Reviews*, 32(October):100579.
- Nurkasanah, S., Prasetyo, A., and ... (2022). Implementasi Logika Fuzzy untuk Prediksi Hasil Panen Padi dengan Metode Tsukamoto. *Jurnal Rekayasa . . .*
- Permatasari, R. and Mariani, S. (2022). Exponential Smooth Transition Autoregressive (ESTAR). 45(1):20–29.
- Putra, M. R. R. and Muttakin, F. (2023). Prediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Daerah Kabupaten Batang dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen-Hsu. 8(1):110–119.

- Rahmawati, Yuniza, Rahma, A. N., and Zukrianto (2020). Prediksi Jumlah Wisatawan di Kota Pekanbaru pada Tahun 2019- 2023 Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1):36–44.
- Ridwan, A. A. and Huda, S. (2022). Pengaruh Ekspor Migas, Ekspor Non Migas , PMA , dan PMDN Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(6):1440–1451.
- Risqiati, R. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan Benang. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 10(3):154–159.
- Saragih, H. S. (2022). Pengaruh Perdagangan Internasional Dan Investasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia. *Journal Of Social Research*, 1(5):377–383.
- Selasakmida, A. D., Tarno, T., and Wuryandari, T. (2021). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Holt Dan Fuzzy Time Series Chen Untuk Peramalan Harga Paladium. *Jurnal Gaussian*, 10(3):325–336.
- Sukmawati, A., Iryana, L., Adriansyah, P., and Indra Kesuma, L. (2023). Identification of Floods in Palembang Area Using Fuzzy Logic Method of Mamdani and Sugeno. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 6(2):434–444.
- Suryono, A. (2019). Analisis ekspor indonesia ke negara tujuan utama dan komoditi utama tahun 2013 sampai 2017. *Akuntabel*, 16(1):25–30.
- Tahun, I. P., Jalunggono, G., Cahyani, Y. T., and Juliprijanto, W. (2020). Pengaruh Ekspor, Impor dan Kurs Terhadap Cadangan Devisa. 22(2):171–181.

- Yani, T. A. R., Wahyuningsih, S., and Siringoringo, M. (2022). Optimasi Parameter Pemulusan Pada Metode Peramalan Double Exponential Smoothing Holt Menggunakan Golden Section (Studi Kasus : NTPT Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2014-2019) Optimization of Smoothing Parameters in the Double Exponential Smoothing Holt. *Jurnal Ekspensial*, 13(1):51–56.
- Yoka Fathoni, M., Wijayanto, S., Panjaitan No, J. D., Purwokerto Selatan, K., Banyumas, K., and Tengah, J. (2021). Forecasting Penjualan Gas LPG di Toko Sembako Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer)*, 13(2):87–96.
- Yuni, R. (2021). Dampak Perdagangan Internasional Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Pada Tahun 2009-2019. *Niagawan*, 10(1):62.
- Yuniarti, P., Wianti, W., and Nurgaheni, N. E. (2020). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *SERAMBI: Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis Islam*, 2(3):169–176.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A