

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah benar karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 7 Agustus 2023



Soraya Nur Hakiki

NIM 2520190052

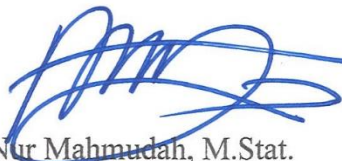
HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Soraya Nur Hakiki
NIM : 2520190052
Program Studi/Fakultas : Statistika/Sains dan Teknologi
Judul : Peramalan data impor dan ekspor di Provinsi Jawa Timur menggunakan metode ARIMA dan *Neural Network*

Menyatakan bahwa Mahasiswa tersebut telah disetujui dan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, 19 Agustus 2023

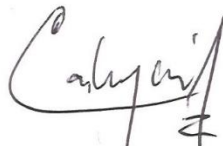
Pembimbing I



Nur Mahmudah, M.Stat.

NIDN : 0715039201

Pembimbing II



Nita Cahyani, M.Stat.

NIDN : 0704038906

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Soraya Nur Hakiki
NIM : 2520190052
Judul skripsi : Peramalan data impor dan ekspor di Provinsi Jawa Timur
menggunakan metode ARIMA dan *Neural Network*

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 26 Agustus 2023

Dewan Penguji

Tim Pembimbing

Penguji I

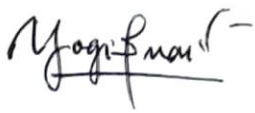
Pembimbing I

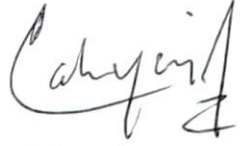

Denny Nurdiansyah, M.Si.
NIDN : 0726058702


Nur Mahmudah, M.Stat.
NIDN : 0715039201

Penguji II

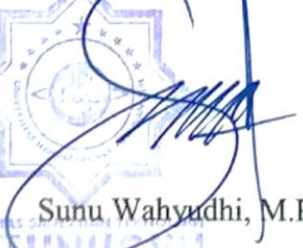
Pembimbing II


Dr. H. Yogi Prana Izza. Lc. MA
NIDN : 0731127601


Nita Cahyani, M.Stat.
NIDN : 0704038906

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi


Sunu Wahyudhi, M.Pd.
NIDN : 0709058902

Mengetahui,

Ketua Program Studi


Nita Cahyani, M.Stat.
NIDN : 0704038906

MOTTO

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu”

(Ali bin Abi Thalib)

“Ketika kamu merasa ingin berhenti dan menyerah, pikirkan tentang mengapa kamu memulainya dan seberapa jauh kamu telah melangkah, maka jadikanlah semua itu sebagai sebuah pelajaran, motivasi, dan senjata untuk meraih suatu kesuksesan”

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yaitu Allah SWT, atas rahmat, berkah dan karunianya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Ayah dan Ibu tercinta

Patno (Ayah) dan Masmudah (Ibu)

Terimakasih yang telah berkorban banyak hal untuk kesuksesan penulis, memberikan dukungan dan semangat dan tak pernah lupa untuk selalu mendoakan perjalanan panjang dalam penyusunan skripsi ini, serta ikut menemani prosesnya dalam suka maupun duka.

Untuk kedua kakakku

M. Ilfan Arif dan Afin Nur Fuadi

Terimakasih yang telah membantu, memotivasi dan mendukung baik secara moril maupun materil.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas segala kenikmatan dan kekuatannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi yang berjudul “Peramalan data impor dan ekspor di Provinsi Jawa Timur menggunakan metode ARIMA dan *Neural Network*”. Penyusunan proposal skripsi ini sebagai salah satu syarat mencapai gelar sarjana pada program studi Statistika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.

Dalam proses pelaksanaan dan pembuatan laporan ini, penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada :

1. Bapak KH. M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I. selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
2. Bapak Sunu Wahyudhi, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Ibu Nita Cahyani M.Stat. selaku Ketua Program Studi Statistika.
4. Ibu Nur Mahmudah, M.Stat. selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Nita Cahyani M.Stat. selaku dosen pembimbing 2 yang ditengah segala kesibukannya dapat meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, masukan, serta motivasi selama penyusunan laporan ini.
5. Seluruh dosen program studi Statistika yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat kepada penulis
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat dan senantiasa mendukung penulis baik secara moril maupun materil.
7. Teman-teman seperjuangan untuk segala dukungan, bantuan, keceriaan dan kebersamaannya selama ini.
8. Teman-teman Program Studi Statistika 2019 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
9. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari akan keterbatasan dan kekurangan dalam penyusunan proposal skripsi. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan agar kedepannya dapat menjadi lebih baik. Semoga laporan ini dapat membawa manfaat bagi semua pihak, umumnya bagi pembaca dan khususnya bagi penulis

Bojonegoro, 12 Maret 2023

Penulis,

Soraya Nur Hakiki



UNUGIRI

ABSTRACT

Hakiki, Soraya Nur. 2023. *Forecasting import and export data in East Java Province using ARIMA and Neural Network methods*. Thesis. Statistics Study Program, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Supervisor Nur Mahmudah, M.Stat. and Assistant Supervisor Nita Cahyani M.Stat.

Export-import is a very important activity of a country, because no country can live independently and always needs other countries. Unstable growth in export and import values, indirectly affect the continuity of the country's economy and the economic activities of the Indonesian people, especially in East Java Province. Therefore, imports and exports need to be managed with the right strategy. This strategy can be carried out if economists know the future market situation, so they need to predict the turnover position in the future. Forecasting is a method used to predict the future in an effort to make appropriate and better decisions. Especially the problems that occur in the case of import and export forecasting in East Java Province. So that the government can plan and make the right decisions for the economic sector. This study uses a quantitative method to predict the amount of import and export data in East Java Province using ARIMA and Neural Network methods. The forecasting model is obtained based on the best criteria by determining the MSE value and MAPE value of the model used. Forecasting results with the best model are ARIMA models (1,0,0) and Neural Network models on import and export data for the next 3 years with 95% confidence intervals for the given forecast, for 3 data periods starting from 2023 to 2025. The results of forecasting import and export data in East Java Province for the next 3 years will become input for future knowledge for the government, especially in the economic sector, in overcoming or anticipating problems that occur in East Java Province which can weaken regional economic growth and can hamper the sustainability of in the economic sector.

Keywords: Forecasting, Import, Export, ARIMA, *Neural Network*

ABSTRAK

Hakiki, Soraya Nur. 2023. Peramalan data impor dan ekspor di Provinsi Jawa Timur menggunakan metode ARIMA dan *Neural Network*. Skripsi. Program Studi Statistika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Nur Mahmudah, M.Stat. dan Pembimbing Pendamping Nita Cahyani M.Stat.

Ekspor-impor merupakan kegiatan yang sangat penting dari suatu negara, karena tidak ada negara yang dapat hidup mandiri dan selalu membutuhkan negara lain. Pertumbuhan nilai ekspor dan impor yang tidak stabil, secara tidak langsung mempengaruhi kelangsungan ekonomi negara dan kegiatan ekonomi masyarakat Indonesia khususnya di Provinsi Jawa Timur. Oleh karena itu, impor dan ekspor perlu dikelola dengan strategi yang tepat. Strategi ini dapat dilakukan jika para ekonomi mengetahui situasi pasar ke depan, sehingga perlu meramalkan posisi omset dimasa mendatang. Peramalan merupakan metode yang digunakan untuk memprediksi masa depan sebagai upaya untuk mengambil suatu keputusan yang tepat dan lebih baik. Terutama masalah yang terjadi pada kasus peramalan impor dan ekspor di Provinsi Jawa Timur. Sehingga pemerintah dapat merencanakan dan mengambil keputusan yang tepat untuk sektor ekonomi. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk meramalkan jumlah data impor dan ekspor di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan metode ARIMA dan *Neural Network*. Model peramalan diperoleh berdasarkan kriteria terbaik dengan menentukan nilai MSE dan nilai MAPE dari model yang digunakan. Hasil peramalan dengan model terbaik yaitu didapatkan model ARIMA (1,0,0) dan model *Neural Network* pada data impor maupun ekspor untuk 3 tahun kedepannya dengan interval kepercayaan 95% untuk peramalan yang diberikan, untuk data 3 periode di mulai dari tahun 2023 sampai dengan tahun 2025. Hasil peramalan data impor dan ekspor di Provinsi Jawa Timur untuk 3 tahun kedepan menjadi masukan pengetahuan dugaan ke depan bagi pemerintah terutama pada sektor ekonomi dalam mengatasi atau mengantisipasi permasalahan yang terjadi di Provinsi Jawa Timur yang dapat melemahkan pertumbuhan ekonomi daerah serta dapat menghambat kelangsungan pada sektor ekonomi.

UNUGIRI

Kata Kunci : Peramalan, Impor, Ekspor, ARIMA, *Neural Network*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR BAMPAR	xiv
DAFTAR BAGAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	14
2.2.1 Impor dan Ekspor	14
2.2.2 Statistik Deskriptif	15
2.2.3 Peramalan	17
2.2.4 Analisis <i>Time Series</i>	19
2.2.5 Identifikasi Plot dan Uji Stasioneritas.....	20
2.2.6 Pengujian Diagnostik.....	21

2.2.7	Model <i>Autoregressive</i> (AR).....	21
2.2.8	<i>Moving Average</i> (MA).....	22
2.2.9	<i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA).....	22
2.2.10	<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA).....	23
2.2.11	Model <i>Neural Network</i>	24
2.2.12	Kriteria Model Terbaik	29
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1	Sumber Data	31
3.2	Variabel penelitian	31
3.3	Struktur Data	31
3.4	Langkah Analisis	32
3.5	Diagram Alir.....	34
BAB IV PEMBAHASAN.....		36
4.1	Analisis Statistik Deskriptif.....	36
4.2	Model Peramalan ARIMA dan <i>Neural Network</i>	37
4.2.1	ARIMA	37
4.2.2	Analisis <i>Neural Network</i>	50
4.3	Hasil Peramalan.....	58
4.3.1	ARIMA	58
4.3.2	<i>Neural Network</i>	60
BAB V PENUTUP.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....		66
LAMPIRAN.....		69

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Cara Bandingkan Plot ACF dan PACF	24
Tabel 3. 1 Definisi Variabel Penelitian	31
Tabel 3. 1 Definisi Variabel Penelitian	31
Tabel 3. 2 Struktur Data	31
Tabel 4. 1 Hasil Statistik Deskriptif data impor dan ekspor.....	36
Tabel 4. 2 Hasil uji signifikansi parameter pada data impor.....	41
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Ljung-Box pada data impor	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kolmogrov-Smirnov pada data impor	42
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Nilai MSE dan MAPE pada data impor.....	43
Tabel 4. 6 Hasil uji signifikansi parameter pada data ekspor.....	48
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Ljung-Box pada data ekspor	48
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kolmogrov-Smirnov pada data ekspor	49
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Nilai MSE dan MAPE pada data ekspor.....	49
Tabel 4. 10 Hasil Neuron pada Lapisan Tersembunyi yang terbaik data impor ..	52
Tabel 4. 11 Hasil dengan Input Optimal pada data impor.....	53
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Nilai MSE dan MAPE pada data impor.....	54
Tabel 4. 13 Hasil Neuron pada Lapisan Tersembunyi yang terbaik data ekspor .	56
Tabel 4. 14 Hasil dengan Input Optimal pada data ekspor.....	57
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Nilai MSE dan MAPE pada data ekspor.....	58
Tabel 4. 16 Hasil peramalan dengan metode terbaik pada data impor.....	59
Tabel 4. 17 Hasil peramalan dengan metode terbaik pada data ekspor	59
Tabel 4. 18 Hasil peramalan dengan metode terbaik pada data impor.....	60
Tabel 4. 19 Hasil peramalan dengan metode terbaik pada data ekspor	61

DAFTAR BAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Pola Horizontal	18
Gambar 2. 2 Pola Trend.....	18
Gambar 2. 3 Pola Siklus	18
Gambar 2. 4 Pola Musiman	19
Gambar 2. 5 Struktur NN	26
Gambar 4. 1 Plot Time Series data impor	37
Gambar 4. 2 Plot Box-Cox data impor.....	38
Gambar 4. 3 Plot Box-Cox sudah di transformasi.....	39
Gambar 4. 4 Plot ACF pada data impor	40
Gambar 4. 5 Plot PACF pada data impor	40
Gambar 4. 6 Plot Perbandingan Nilai Aktual dan Forecasts pada data impor ...	43
Gambar 4. 7 Plot Time Series data ekspor	44
Gambar 4. 8 Plot Box-Cox pada data ekspor	45
Gambar 4. 9 Plot Box-Cox sudah di transformasi.....	46
Gambar 4. 10 Plot ACF pada data ekspor	46
Gambar 4. 11 Plot PACF pada data ekspor	47
Gambar 4. 12 Plot Perbandingan Nilai Aktual dan Forecasts pada data ekspor .	50
Gambar 4. 13 Plot ACF pada data impor	51
Gambar 4. 14 Plot PACF pada data impor	51
Gambar 4. 15 Plot ACF pada data ekspor.....	55
Gambar 4. 16 Plot PACF pada data ekspor	55

UNUGIRI

DAFTAR BAGAN

Halaman

Bagan 3. 1 Algoritma Permodelan ARIMA dan *Neural Network*..... 35



UNUGIRI

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Data Impor dan Ekspor di Provinsi Jawa Timur pada Tahun 2002 sampai dengan Tahun 2022.....	69
Lampiran 2 Hasil Normalisasi pada data impor dan ekspor	69
Lampiran 3 Program <i>neural network</i> dengan algoritma <i>Backpropagation</i> menggunakan python (menentukan banyaknya neuron pada lapis tersembunyi yang terbaik).....	70
Lampiran 4 Program <i>neural network</i> dengan algoritma <i>Backpropagation</i> menggunakan python (Menentukan input yang optimal)	71
Lampiran 5 Hasil pembobotan pada data impor	73
Lampiran 6 Hasil pembobotan pada data ekspor	74
Lampiran 7 Sintax menentukan hasil dari pengujian eror dengan menggunakan asumsi <i>white noise</i>	75
Lampiran 8 Sintax menentukan nilai MSE dan MAPE serta <i>Forecasting</i>	76



UNUGIRI