

**PERAMALAN NILAI EKSPOR NON MIGAS DI INDONESIA
MENGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES LEE***

SKRIPSI



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh

CRISTANTI DWI RATNASARI

H72219023

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

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : CRISTANTI DWI RATNASARI

NIM : H72219023

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "PERAMALAN NILAI EKSPOR NON MIGAS DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES LEE*". 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, 10 Juli 2023

Yang menyatakan,



CRISTANTI DWI RATNASARI
NIM. H72219023

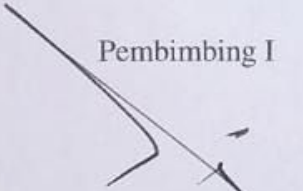
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

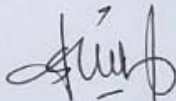
Nama : Cristanti Dwi Ratnasari
NIM : H72219023
Judul proposal skripsi : PERAMALAN NILAI EKSPOR NON MIGAS DI
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME*
SERIES LEE

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

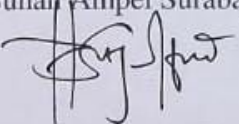
Pembimbing I


Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si
NIP. 198002042014031001

Pembimbing II


Hani Khaulasari, S.Si, M.Si
NIP. 199102092020122011

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya


Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : Cristanti Dwi Ratnasari
NIM : H72219023
Judul Skripsi : PERAMALAN NILAI EKSPOR NON MIGAS DI
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME*
SERIES LEE

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 10 Juli 2023

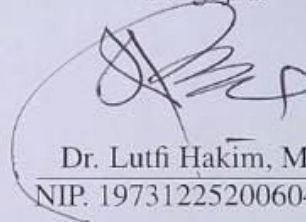
Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I



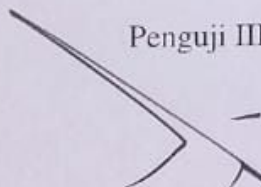
Dr. Dian Candia Rini Novitasari, M.Kom
NIP. 198511242014032001

Penguji II



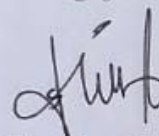
Dr. Lutfi Hakim, M.Ag
NIP. 197312252006041001

Penguji III



Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si
NIP. 198002042014031001

Penguji IV



Hani Khaulasari, S.Si, M.Si
NIP. 199102092020122011

Mengetahui,

Dean Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Depul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

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 : CRISTANTI DWI RATNASARI
NIM : H72219023
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / MATEMATIKA
E-mail address : cristanti.dwi5@gmail.com

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

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PERAMALAN NILAI EKSPOR NON MIGAS DI INDONESIA

MENGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES LEE

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 Juli 2023

Penulis

(CRISTANTI DWI RATNASARI)
nama terang dan tanda tangan

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	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Manfaat Penelitian	7
1.4. Tujuan Penelitian	8
1.5. Batasan Masalah	8
1.6. Sistematis Penulisan	9
II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Ekspor Non Migas	10
2.2. Peramalan	12
2.3. <i>Data Time Series</i>	13
2.4. Logika Fuzzy	16
2.5. <i>Fuzzy Time Series Lee</i>	17
2.6. Perhitungan Error	23
2.7. Integrasi Keislaman	24

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

2.1	Jangkauan Basis Interval	19
2.2	Matriks Pendefisian Himpunan Fuzzy	21
2.3	Kriteria Peramalan MAPE	24
3.1	Sampel Data Ekspor Non Migas	30
4.1	Data Ekspor Non Migas	33
4.2	Nilai (D_{min}) dan (D_{max})	35
4.3	Selisih(Lag) <i>Absolute</i> Data Histori	37
4.4	Nilai Tengah Himpunan Fuzzy	40
4.5	<i>Fuzzifikasi</i> Data <i>Training</i> Nilai Ekspor Non Migas di Indonesia	42
4.6	<i>Fuzzy Logical Relationship</i> Data <i>Training</i>	43
4.7	<i>Fuzzy Logical Relationship Group</i> Data <i>Training</i>	44
4.8	<i>Defuzzifikasi</i> Data <i>Training</i>	46
4.9	Hasil Peramalan Akhir Data <i>Training</i>	47
4.10	Nilai Error Data <i>Training</i>	49
4.11	Rata-rata MAPE Data <i>Training</i>	50
4.12	<i>Fuzzifikasi</i> Data <i>Testing</i>	50
4.13	<i>Fuzzy Logical Relationship</i> Data <i>Testing</i>	51
4.14	Hasil peramalan akhir Data <i>Testing</i>	51
4.15	Nilai Error Data <i>Testing</i>	53
4.16	Rata-rata MAPE Data <i>Testing</i>	53
4.17	Hasil Peramalan	54

DAFTAR GAMBAR

2.1	<i>Pergerakan nilai ekspor non migas di Indonesia</i>	11
2.2	Pola Horizontal (Lusiana and Yuliarty, 2020)	14
2.3	Pola Trend (Lusiana and Yuliarty, 2020)	14
2.4	Pola Musiman (seasonal) (Lusiana and Yuliarty, 2020)	15
2.5	Pola Siklis (Lusiana and Yuliarty, 2020)	15
3.1	<i>Flowchart Tahap Penelitian Fuzzy Time Series Lee</i>	32
4.1	<i>Plot nilai ekspor non migas di Indonesia</i>	34
4.2	Plot Peramalan Data Training	48
4.3	Plot Peramalan Data Testing	52
4.4	Plot Hasil Peramalan	55

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRAK

PERAMALAN NILAI EKSPOR NON MIGAS DI INDONESIA MENGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES LEE*

Nilai ekspor non migas di Indonesia dari tahun 2018 hingga 2023 menunjukkan kondisi fluktuasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan peramalan pada masa mendatang untuk mengetahui mobilitas nilai ekspor non migas di Indonesia yang akan dijadikan instansi pemerintahan sebagai bahan peninjauan dalam menarik keputusan untuk kebijakan terkait ekspor non migas. Metode yang diaplikasikan dalam penelitian adalah *Fuzzy time series* dengan model *Lee*. *Fuzzy time series Lee* dapat meramalkan pola data baik stasioner dan non stasioner yang menghasilkan nilai eror kecil. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data kualitatif mengenai Nilai ekspor non migas di Indonesia dalam Juta US\$ sebanyak 62 data dimulai bulan Januari 2018 hingga Februari 2023. Penelitian model *Fuzzy Time Series Lee* pada peramalan nilai ekspor non migas di Indonesia menghasilkan peramalan yang menyerupai data aktual nilai ekspor non migas sehingga perbandingan data aktual tidak jauh berbedanya dengan nilai peramalan. Hasil nilai akurasi yang didapatkan dalam peramalan nilai ekspor non migas di Indonesia diperoleh nilai MAPE sebesar 2.66482% nilai tersebut tergolong dalam kriteria sangat baik. Maka dilakukan Peramalan nilai ekspor non migas di Indonesia untuk 10 bulan kedepan periode bulan Maret 2023 hingga bulan Desember 2023 dalam satuan Juta US\$ diperoleh senilai 23067.50 Juta US\$; 24801.25 Juta US\$; 19946.75 Juta US\$; 23414.25 Juta US\$; 23414.25 Juta US\$; 22720.75 Juta US\$; 22027.25 Juta US\$; 19946.75 Juta US\$; 23067.50 Juta US\$.

Kata kunci: Ekspor Non Migas di Indonesia, Peramalan, *Fuzzy time series Lee*, Mape.

ABSTRACT

FORECASTING THE VALUE OF NON OIL AND GAS EXPORTS IN INDONESIA USING *LEE'S FUZZY TIME SERIES* METHOD

The value of non oil and gas exports in Indonesia from 2018 to 2023 show fluctuating conditions. The purpose of this research is to do forecasting in the future to find out the mobility of non-oil and gas export values in Indonesia which will make government agencies a security material in making decisions for policies related to non-oil and gas exports. The method applied in the research is *fuzzy time series lee* with the Lee. *Fuzzy time series lee* can predict both stationary and non-stationary data patterns that produce small error values. The data used in this research is qualitative data regarding the value of non oil and gas exports in Indonesia in US\$ Millions of 62 data starting from January 2018 February 2023. Research on the *fuzzy time series lee* model for forecasting the value of non oil and gas exports in Indonesia produces forecasts that resemble actual data comparison is not much different from the forecasts that resemble actual data on non oil and gas export values so that the actual data comparison is not much different from the forecasted values. The results of the accuracy value obtained in forecasting the value of non-oil and gas exports in Indonesia obtained a MAPE value of 2.66482%, this value is classified as very good. Then forecasting the value of non-oil and gas exports in Indonesia for the next 10 months for the period March 2023 to December 2023 in units of US\$ Millions is obtained for 23067.50 Millions US\$; 24801.25 Millions US\$; 19946.75 Millions US\$; 23414.25 Millions US\$; 23414.25 Millions US\$; 22720.75 Millions US\$; 22027.25 Millions US\$; 19946.75 Millions US\$; 23067.50 Millions US\$.

Keywords: Non Oil and Gas Exports in Indonesia, Forecasting, *Fuzzy time series Lee*, Mape.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Di era globalisasi, perdagangan nasional memungkinkan orang membuat produk terbaik dan bisa mengkonsumsi aneka macam barang dan jasa dari seluruh dunia. Perdagangan internasional berperan krusial bagi suatu negara untuk menaikkan standar hidup serta setiap negara berpeluang untuk menghasilkan produk dan jasa yang mempunyai keunggulan komparatif. Perdagangan internasional merupakan kegiatan jual beli beberapa negara berdasarkan kesepakatan (Diphayana, 2018).

Perdagangan internasional adalah aktivitas transaksi jual beli antara beberapa negara atas dasar kesepakatan (Rizki and Suharto, 2022). Perdagangan internasional memberikan manfaat dapat meningkatkan devisa negara serta memperluas pasar serta keuntungan (Ristiyani et al., 2022). Perdagangan internasional yang berlangsung di Indonesia mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi yaitu aktivitas ekspor dan impor. Ekspor artinya aktivitas menjual atau mengirim barang melewati laut ataupun daratan antar negara dengan mentaati ketentuan yang berlaku (Sutedi, 2014). Kegiatan impor merupakan aktivitas pembelian barang luar negeri kedalam negeri sebagai pemenuhan kebutuhan sesuai dengan peraturan yang berlaku (Wulandari and Lubis, 2019). Kegiatan ekspor banyak dilakukan negara di dunia karena memberikan dampak baik terhadap perekonomian (Hodijah and Angelina, 2021).

لَا يَلِفُ قُرَيْشٌ^٧ الْفَهْمَ رِحْلَةَ الشِّتَاءِ وَالصَّيْفِ^٨

Nabi Muhammad SAW menyebutkan kegiatan berdagang meru

قِيلَ يَا رَسُولَ اللَّهِ أَيُّ الْكَسْبِ أَطْيَبُ قَالَ عَمَلُ الرَّجُلِ بِيَدِهِ وَكُلُّ بَيْعٍ مَبْرُورٍ

Berdasarkan hadist tersebut berdagang merupakan pekerjaan yang dianjurkan untuk umat islam. Berdagang salah satu usaha yang dapat memenuhi kebutuhan hidup. Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu yang tersebar

sar pada perdagangan Internasional dilihat dari jumlah permintaan n
mencapai puluhan ribu US\$. Ekspor non migas berdampak me

sar pada perdagangan Internasional dilihat dari jumlah permintaan n
mencapai puluhan ribu US\$. Ekspor non migas berdampak me

sar pada perdagangan Internasional dilihat dari jumlah permintaan n
mencapai puluhan ribu US\$. Ekspor non migas berdampak me

Pergerakan nilai ekspor non migas di Indonesia menunjukkan kondisi fluktuasi dari waktu ke waktu. Di tahun 2018 hingga 2019 sebelum adanya pandemi ekspor non migas menunjukkan penurunan. Saat tahun pandemi 2020 hingga 2021 mengalami kenaikan disetiap bulannya meskipun ditahun itu terjadi pandemi. Tahun 2022 pasca pandemi ekspor non migas mengalami kenaikan sebanyak 25,80% dengan nominal US\$ 275,96 miliar dari tahun sebelumnya namun untuk akhir tahun 2022 mengalami penurunan ekspor non migas terjadi selama bulan September, Oktober, November, dan Desember. Awal tahun 2023 pada bulan Januari, Februari nilai ekspor non migas terus mengalami penurunan dibandingkan akhir tahun 2022. Hal tersebut menunjukkan ketidak pastian pada trend data sehingga perlu dilakukan forecasting.

ra lapangan kerja indonesia (Astuti and Ayuningtyas, 2018). Oleh

ad et al., 2021). Metode time series ini menggunakan himpunan
ya uji asumsi yang digunakan untuk memprediksi menggunakan

ad et al., 2021). Metode time series ini menggunakan himpunan
ya uji asumsi yang digunakan untuk memprediksi menggunakan

ad et al., 2021). Metode time series ini menggunakan himpunan
ya uji asumsi yang digunakan untuk memprediksi menggunakan

Terdapat penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Pramana et al., 2021) terkait peramalan nilai ekspor non migas yang terpusat pada provinsi Kalimantan Timur dengan menggunakan metode *fuzzy time series lee* dimana terdapat operasi tambahan berupa pembobotan pada proses peramalan menghasilkan nilai akurasi eror MAPE sebesar 3.62%. Berbeda dengan peramalan dengan *fuzzy time series* model Lee pada tahap *defuzzifikasi* menggunakan operasi yang sederhana di peroleh model peramalan lebih baik yang memiliki tingkat eror $MAPE \leq 3\%$ menunjukkan hasil yang sangat baik seperti pada penelitian (Pajriati, 2021) diperoleh nilai MAPE sebesar 0.43%, (Muhammad et al., 2021) didapatkan nilai MAPE 0.53%, (Ajuna et al., 2022) nilai akurasi MAPE 2.28%, hal tersebut menunjukkan hasil peramalan sangat menyerupai data aktual. Selain itu, *fuzzy time series lee* jika dibandingkan dengan model Chen juga di peroleh hasil nilai eror MAPE sangat baik oleh (Ipan et al., 2022) dan nilai error dengan metode AFER menunjukan nilai yang lebih baik pada penelitian (Khofi et al., 2022).

digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id

kebijakan apa yang perlu diambil terhadap nilai ekspor non migas apabila terjadi penurunan.

3. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas bahan kepustakaan dan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan dan penerapan metode *Fuzzy Time Series Lee*.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui model nilai ekspor non migas di Indonesia dengan menggunakan *Fuzzy Time Series Lee*.
2. Mendapatkan nilai pengujian tingkat akurasi dengan metode *Fuzzy Time Series Lee* pada peramalan nilai ekspor non migas di Indonesia.
3. Memperoleh hasil peramalan nilai ekspor non migas dengan mengaplikasikan metode *Fuzzy Time Series Lee* dalam periode 10 bulan mendatang.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data nilai ekspor non migas di Indonesia yang di pakai dibatasi dari bulan Januari 2018 hingga Februari 2023.
2. Metode akan di aplikasikan yaitu *Fuzzy Time Series Lee*.
3. Penentuan nilai interval berdasarkan *average based*.
4. Perhitungan nilai akurasi Dengan metode MAPE.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN Bab ini berisi pengumpulan data, analisis data, penelitian, pembentukan Model *Fuzzy Time Serie Lee*, Pengujian Model.

BAB I PENDAHULUAN Bab pendahuluan menjelaskan permasalahan dalam penelitian, rumusan masalah yang diajarkan, manfaat yang diperoleh dari penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA Bab ini menjelaskan dasar-dasar yang berkaitan dengan judul yang dibahas dalam tinjauan pustaka. Bab ini menjelaskan landasan teori, kepustakaan yang digunakan, serta permasalahan yang dibahas penulis.

BAB III METODE PENELITIAN Bab ini di paparkan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian. Bab ini juga menjelaskan tentang proses pemecahan masalah dalam bentuk diagram alir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN Bab ini berisi hasil dari penelitian, pembentukan Model *Fuzzy Time Serie Lee*, dan pembahasan mengenai model tersebut.

- IV HASIL DAN PEMBAHASAN Bab ini berisi pengumpulan data, analisis data, penelitian, pembentukan Model *Fuzzy Time Serie Lee*, Pengujian Model.

BAB II

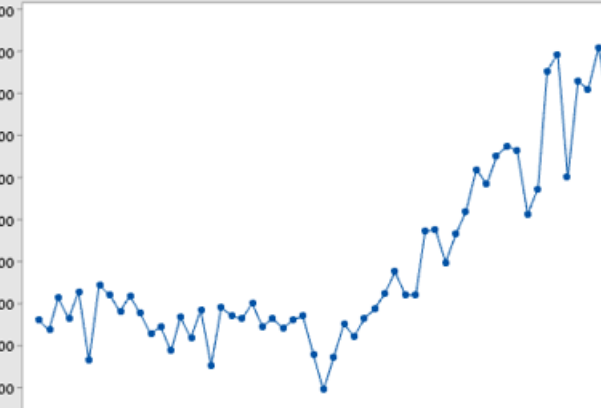
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekspor Non Migas

Ekspor merupakan salah satu istilah umum dalam kegiatan ekonomi. Ekspor termasuk kedalam kegiatan perdagangan internasional. Ekspor merupakan kegiatan berdagang dengan mengeluarkan barang dari dalam wilayah menuju wilayah luar pabean Indonesia yang harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Sutedi, 2014). Di Indonesia kegiatan ekspor dibagi dalam sektor migas serta non migas.

Ekspor non migas merupakan ekspor yang terbagi dalam 3 komoditas yaitu pada pertambangan, industri, dan pertanian. Sektor pertambangan berasal dari alam yang termasuk dalam barang tambang yaitu mineral dan logam. Indonesia merupakan negara dengan sumberdaya alam barang tambang yang melimpah meliputi batu bara, tembaga, bauksit, nikel, dan besi (Siombo, 2023). Ekspor non migas sektor industri mencakup segala aktivitas ekonomi yang bersangkutan dengan *transformasi* kimia atau fisik yang dihasilkan dari bahan mentah menjadi produk jadi seperti makanan olahan, obat-obatan, dan tekstil (Parlina et al., 2019). Kayanya akan sumber daya alam di Indonesia pada bidang pertanian berkembang begitu pesat hasil alam tersebut mampu menaikkan nilai ekspor non migas seperti kelapa sawit, kopi, teh, karet, minyak nabati, gula, kakao, dan rempah merupakan hasil pertanian sebagai barang ekspor unggulan di Indonesia (Rachmawati and Gunawan, 2020).

Melimpahnya sumberdaya alam yang ada di Indonesia menjadikan



The chart is a line graph with markers showing the monthly export values for non-migas goods from January 2018 to January 2023. The y-axis is labeled 'Nilai Ekspor Non Migas' and ranges from 10,000 to 28,000. The x-axis is labeled 'Month' and 'Year' and shows the progression of time. The data shows a general upward trend with significant seasonal fluctuations. A major peak occurs in early 2022, followed by a sharp decline and then a recovery in 2023.

Year	Month	Value
2018	Jan	13200
2018	Feb	13800
2018	Mar	14300
2018	Apr	13200
2018	May	14500
2018	Jun	11500
2018	Jul	15000
2018	Aug	14500
2018	Sep	14000
2018	Oct	14300
2018	Nov	13500
2018	Dec	12500
2019	Jan	12800
2019	Feb	11800
2019	Mar	13500
2019	Apr	12500
2019	May	13800
2019	Jun	11200
2019	Jul	14000
2019	Aug	13500
2019	Sep	13200
2019	Oct	14200
2019	Nov	13000
2019	Dec	13500
2020	Jan	13200
2020	Feb	13500
2020	Mar	13000
2020	Apr	13500
2020	May	11800
2020	Jun	10000
2020	Jul	13000
2020	Aug	12500
2020	Sep	13500
2020	Oct	14000
2020	Nov	15500
2020	Dec	14500
2021	Jan	14500
2021	Feb	17500
2021	Mar	14500
2021	Apr	17500
2021	May	16000
2021	Jun	17500
2021	Jul	18500
2021	Aug	20500
2021	Sep	19500
2021	Oct	21000
2021	Nov	21500
2021	Dec	21500
2022	Jan	18500
2022	Feb	19500
2022	Mar	25000
2022	Apr	26000
2022	May	20500
2022	Jun	24500
2022	Jul	26500
2022	Aug	23500
2022	Sep	23500
2022	Oct	23000
2022	Nov	22500
2022	Dec	20500
2023	Jan	20500

Gambar 2.1 Pergerakan nilai ekspor non migas di Indonesia

[illegible]

2.2. Peramalan

Peramalan merupakan suatu kegiatan estimasi atau prediksi kejadian masa depan melalui perencanaan (Lusiana and Yuliarty, 2020). Peramalan merupakan proses pada bagian pengambilan keputusan (Sayuti, 2018). Beberapa Faktor dapat mempengaruhi pengambilan Keputusan yang efektif. Peramalan adalah aktivitas prediksi nilai di masa depan dengan mempertimbangkan data yang ada dimasa lampau dan masa sekarang.

Peramalan merupakan pendugaan yang dilakukan dengan memperhatikan variabel peramalan untuk permintaan pada masa depan. Variabel peramalan yang dimaksud adalah data deret waktu masa lalu. Variabel didapatkan dari pengumpulan data masa lampau yang digunakan ke masa depan menggunakan bentuk matematis. Peramalan di aplikasikan di berbagai bidang seperti keuangan, kependudukan, riset operasi, manufaktur, ekonomi, dan masih banyak lagi. Peramalan dapat mengantisipasi perubahan dan nanggapi ketidak pastian situasi.

Peramalan memiliki 2 bentuk metode yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif (Sayuti, 2018). Peramalan dengan metode kualitatif merupakan prediksi tanpa melakukan perhitungan matematis yang disebabkan karena data tidak cukup representatif untuk prediksi masa depan (Robial, 2018). Peramalan didasarkan pada data yang digunakan yang berasal dari asumsi atau pendapat pihak tertentu data tersebut tidak berbentuk angka kesimpulan namun berupa pembahasan pada permasalahan. Peramalan metode kuantitatif merupakan penelitian dengan menggunakan data masa lampau berupa angka peramalan dilakukan dengan menggunakan serangkaian kaidah matematis dan statistik (Santiari and Rahayuda, 2020).

Jangka waktu peramalan yang didapatkan pada peramalan dibedakan

menjadi 3 kelompok, yaitu (Sinaga and Irawati, 2018):

- a. Peramalan jangka pendek merupakan peramalan yang penyusunan hasil peramalan dengan jangka waktu tidak lebih dari 3 periode.
- b. Peramalan jangka menengah merupakan peramalan yang penyusunan hasil peramalan dengan jangka waktu lebih dari 3 hingga 18 periode.
- c. Peramalan jangka panjang merupakan peramalan untuk penyusunan hasil peramalan dengan jangka waktu tidak melebihi 18 periode.

2.3. Data Time Series

Data *time series* yang biasa dikenal sebagai data runtun waktu merupakan kumpulan variabel-variabel yang berurutan dengan periode waktu dapat berbetuk dalam harian, mingguan, bulanan, tahunan (Desmonda et al., 2018). Data *time series* merupakan patokan pergerakan data yang berbetuk pola dari nilai yang ada (?). Oleh karena itu, data deret waktu digunakan sebagai pengambil keputusan dan peramalan yang menggunakan analisis hubungan antara variabel yang dievaluasi dengan variabel waktu untuk memprediksi kondisi masa depan (Harlina and Usman, 2020). Pola serta tipe data menjadi perhatian utama saat melakukan peramalan dengan data *time series*. Secara umum terdapat empat macam data sebagai komponen utama pola (Rosyada, 2023) yaitu:

- a. Pola horizontal, merupakan pola data yang turun naik secara tajam di seputar nilai rata-rata konstan. Kenaikan atau penuruna tidak terjadi dalam kurun waktu tertentu pada pola data.

Pada gambar 2.2 panah kekanan menunjukkan waktu yang terjadi dan panah keatas atau (Y) menunjukkan nilai data pada tiap waktu. Pola dari gambar 2.2 menunjukkan data naik turun secara terus menerus atau berfluktuasi.

-

Pada gambar 2.3 panah kekanan menunjukkan waktu yang terjadi dan panah keatas atau (Y) menunjukkan nilai data pada tiap waktu. Pola dari gambar 2.3 menunjukkan data yang konstan mengalami kenaikan dalam waktu yang cukup panjang.

- digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id

Logika fuzzy ialah cabang ilmu matematika berfungsi sebagai pemecahan masalah dengan suatu pemodelan. Fuzzy sendiri memiliki arti nilai yang samar atau tidak jelas, nilainya bisa benar atau salah pada saat yang bersamaan (Basriati et al., 2020). Namun besar kecilnya nilai benar atau salah tergantung dari bobot keanggotaannya. Derajat keanggotaan logika fuzzy memiliki rentang nilai 0 (nol) sampai 1 (satu) (Setia, 2019). Logika fuzzy memiliki ciri utama pada keberadaan derajat keanggotaan (membership function), yang digunakan sebagai penentu adanya suatu elemen (Astari and Komarudin, 2018). Logika fuzzy dapat menulis ulang sesuatu yang samar menjadi sesuatu yang logis dengan mengartikan besaran yang dinyatakan dalam bahasa (linguistik), contoh jumlah barang yang dinyatakan sedikit, cukup banyak, banyak, dan sangat banyak.

ada sebuah paper monumental dengan judul “Fuzzy set”. Lotfi Zadeh mempopulerkan logika fuzzy kedalam sisitem informasi dan rekaya pada tahun 1965. Kemudian banyak dihasilkan aplikasi sistem kontrol, alat rumah tangga, dan s

am memahami sistem logika fuzzy terdapat kondisi harus diperha
, 2020), yaitu:

- penyimpulan fuzzy adalah grup yang menggantikan ruang pada variabel fuzzy.

Linguistik adalah nama variabel yang menggantikan suatu keadaan dalam bahasa alami. Numerik adalah nilai yang menyatakan ukuran variabel.

3. Himpunan tegas, nilai keanggotaan dari suatu himpunan tegas adalah 0 atau 1.
 1. Nilai 0 berarti tidak terdapat anggota dari himpunan fuzzy, dan nilai 1 menunjukkan objek yang merupakan anggota dari himpunan fuzzy yang sama.

2.5. Fuzzy Time Series Lee

Fuzzy time series lee diluncurkan pertama kali tahun 1993 oleh Song dan Chissom. Metode *fuzzy time series* adalah metode peramalan yang memanfaatkan model yang berasal dari data masa lampau dengan menggunakan prinsip dasar *fuzzy* untuk membuat peramalan masa depan (Admirani, 2018). *Fuzzy time series* adalah logika fuzzy yang didalamnya terdapat proses *fuzzifikasi*. Proses *fuzzifikasi* ini merupakan proses pada variabel numerik di ubah dalam variabel linguistik (Kasrani and Putra, 2020). Nilai linguistik ini diperoleh dari bilangan real pada himpunan semesta pada data nyata. *Fuzzy Time Series* ada beberapa model termasuk satu model yaitu *fuzzy time series lee*.

Fuzzy time series lee adalah metode untuk penyelesaian masalah peramalan. *Fuzzy time series lee* adalah perkembangan dari metode *Fuzzy Time Series* yang dibangun untuk meramalkan nilai dimasa depan yang dikenalkan oleh Song dan Chissom, Cheng, dan Chen untuk prediksi nilai dimasa depan (Ipan et al., 2022). Metode ini memiliki beberapa tahapan memiliki kemiripan dengan tahapan peramalan pada *Fuzzy Time Series* lain. Pada *Fuzzy Time Series Lee* terdapat perbedaan tahapan dalam pembentukan *fuzzy logical relationship grup* (FLRG) (Muhammad et al., 2021). Peramalan *Fuzzy Time Series Lee* dapat

N : banyak data atau jumlah data

c. Mendefinisikan basis interval atau (K) dari *mean* nilai selisih(lag)

$$K = \frac{mean}{2} \quad (2.4)$$

f. Mencari nilai tengah himpunan fuzzy atau m dengan rumus berikut:

$$m = \frac{(\text{batas bawah } u_1 + \text{batas atas } u_1)}{2} \quad (2.6)$$

3. Menetapkan derajat keanggotaan himpunan fuzzy A_i serta melakukan *fuzzifikasi*

Fuzzifikasi merupakan proses mengubah input sistem dengan bernilai tegas (numeris) menjadi variabel fuzzy (lingulistik) dalam bentuk interval, yang nilai keanggotaannya ditempatkan dalam basis data fuzzy. Jumlah variabel lingulistik pada himpunan fuzzy *unlimited*. Dari nilai keanggotaan diperoleh himpunan fuzzy dengan bentuk A_i . u_i merupakan nilai keanggotaan himpunan fuzzy yang diubah dalam nilai antara 0, 0.5, dan 1 dimana $1 \leq i \leq n$, n yang merupakan jumlah himpunan fuzzy. Derajat keanggotaan himpunan fuzzy pada A_i dapat diperhatikan pada pendefinisian matriks tersebut:

$$\mu_{A_i}(u_i) = \begin{cases} 1 & \text{jika } i = 1 \\ 0.5 & \text{jika } i = i - 1 \text{ atau } i = i + 1 \\ 0 & \text{yang lainnya} \end{cases}$$

5. Menentukan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG)

Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG) merupakan proses penggabungan *Fuzzy Logical Relationshi (FLR)* yang memiliki *current state* atau himpunan kabur A pada sisi kiri yang sama menjadi kelompok yang saling berhubungan pada *next state*. Pada *Fuzzy Time Series Lee*, semua FLR dikelompokkan menjadi FLRG yang berkaitan. Seperti perumpamaan $A_1 : A_1 \rightarrow A_3, A_1 \rightarrow A_5$ dan $A_1 \rightarrow A_5$ dari FLR mengelompok menjadi $A_1 \rightarrow A_3, A_5, A_5$. Model Lee akan dihasilkan $A_1 \rightarrow A_3, A_1 \rightarrow A_5$ dan $A_1 \rightarrow A_5$, Lee $A_1 \rightarrow A_5, A_1 \rightarrow A_5$ nilai yang sama tetap harus dihitung karena dapat mempengaruhi nilai peramalan.

6. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi merupakan proses pengubahan *output fuzzy* dari ketentuan logika fuzzy kedalam nilai tegas dari nilai keanggotaan serupa dengan *fuzzifikasi* (Surbakti et al., 2020). Dalam langkah ini Fuzzy output akan ditukar kedalam nilai tegas (numerik) sebagai hasil peramalan. beberapa ketentuan yang harus dipenuhi saat melakukan *Defuzzifikasi* dengan model *Lee* yaitu:

- Aturan pertama

Jika hasil *fuzzyfikasi* pada waktu ke- t yaitu A_j serta merupakan pada *fuzzifikasi* tidak mengandung relasi logika fuzzy, seperti $A_i \rightarrow \emptyset$, yang mana nilai maksimum dari nilai keanggotaan A_i terdapat dalam interval u_i juga nilai tengah u_i merupakan m_i , sehingga hasil peramalan yaitu :

$$\hat{y}_t^{(1)} = m_i \quad (2.8)$$

Dimana:

D_t = data waktu ke- t
 $\hat{y}_t^{(m)}$ = nilai peramalan orde ke- m periode ke- t
 N = jumlah data

Dengan metode MAPE nilai erorr yang diperoleh pada model peramalan tergolong sangat baik jika bernilai dibawah 10%. Nilai error diantara 10% - 20% termasuk model peramlan yang tergolong baik. Kriteria peramlan dengan menggunakan MAPE dapat dilihat dalam tabel 2.3 (Utama and Kurniawan, 2023):

Tabel 2.3 Kriteria Peramlan MAPE

Nilai MAPE	Kriteria Prediksi
0% - 10%	Sangat baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Wajar
>50%	Tidak baik

2.7. Integrasi Keislaman

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki wilayah darat serta laut dengan sumber daya alam yang melimpah. Masyarakat serta pemerintah

هُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ ذُلُولًا فَامْشُوا فِي مَنَاكِبِهَا وَكُلُوا مِنْ رِزْقِهِ وَإِلَيْهِ النُّشُورُ

Dalam ayat diatas Allah SWT menjelaskan segala sesuatu di bumi menciptakan bagi manusia. Allah menciptakan segala sesuai di alam semesta baik di permukaan bumi dan dalam bumi seperti sungai, tanah, tumbuhan, minyak, gas alam, air perak, emas, dan lainnya. Hasil Bumi tersebut wajib dimanfaatkan oleh manusia seperti firman Allah SWT dalam surat Hud ayat 61.

وَالِى ثَمُودَ أَخَاهُمْ ضَلِحًا قَالَ يَقَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ مَا لَكُمْ مِنْ إِلَهٍ غَيْرُهُ هُوَ أَنشَأَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ
وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا فَاسْتَغْفِرُوهُ ثُمَّ تَوْبُوا إِلَيْهِ إِنَّ رَبِّي قَرِيبٌ مُجِيبٌ

Artinya : “Kepada (kaum) Samud (Kami utus) saudara mereka, Saleh. Dia berkata, “Wahai kaumku, sembahlah Allah! Sekali-kali tidak ada tuhan bagimu selain Dia. Dia telah menciptakanmu dari bumi (tanah) dan menjadikanmu pemakmurnya) Oleh karena itu, mohonlah ampunan kepada-Nya, kemudian bertobatlah kepada-Nya. Sesungguhnya Tuhanku sangat dekat lagi Maha Memperkenankan (doa hamba-Nya)” (QS Hud 61).

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ مِنْكُمْ وَلَا تَقْتُلُوا
أَنْفُسَكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

Salah satu perdagangan yang berlangsung di masyarakat adalah perdagangan. Perdagangan merupakan kegiatan yang memberi manfaat baik bagi individu, masyarakat, dan juga negara. Salah satu perdagangan yang berlangsung di masyarakat adalah perdagangan.

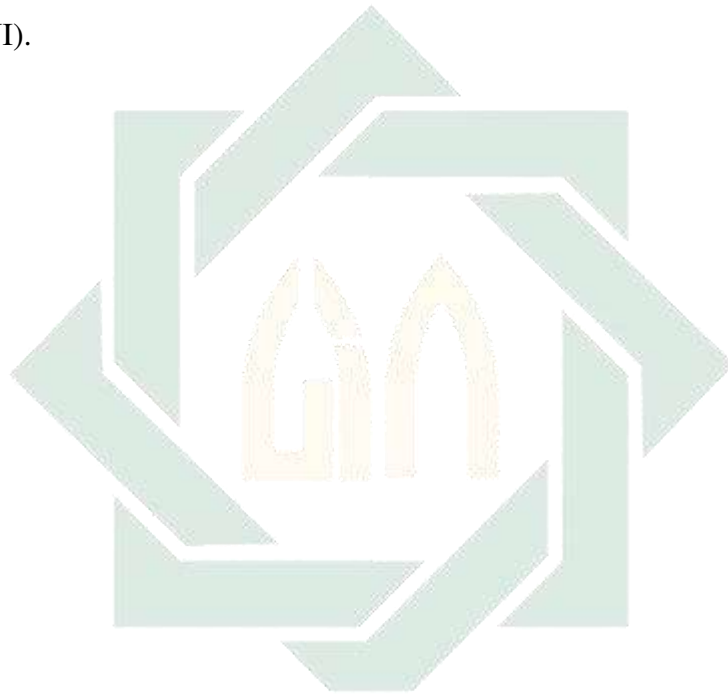
[illegible]

Ekspor non migas termasuk dalam aktivitas jual beli yang didalamnya tidak terdapat transaksi riba, melainkan segala transaksi telah diatur oleh negara sesuai dengan RUU perdagangan. Dalam islam jual beli dinyatakan sah jika hukumnya terpenuhi. Salah satunya yaitu terkait keabsahan barang harus jelas dalam bentuk, zat, sifat, harga, kepemilikan, serta kehalalannya. Perdagangan Ekspor non migas terdiri dari 3 kelompok barang manufaktur, pertanian, dan pertambangan merupakan barang yang jelas kehalalan, asal usul serta jelas kepemilikannya. Maka, kegiatan ekspor non migas termasuk dalam transaksi jual beli yang halal dalam syariat islam seperti yang diriwayatkan HR Abu Daud dan Ahmad.

وَإِنَّ اللَّهَ إِذَا حَرَّمَ عَلَى قَوْمٍ أَكْلَ شَيْءٍ حَرَّمَ عَلَيْهِمْ ثَمَنَهُ

digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id

Berdasarkan hadits tersebut transaksi jual beli yang dilakukan haruslah dengan sesuatu yang halal serta tidak dilarang syariat islam. Sebagai mana kelompok barang non migas yang di ekspor tentu sudah memenuhi syarat kehalalan serta memenuhi syariat islam yang telah di sahkan oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI).



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

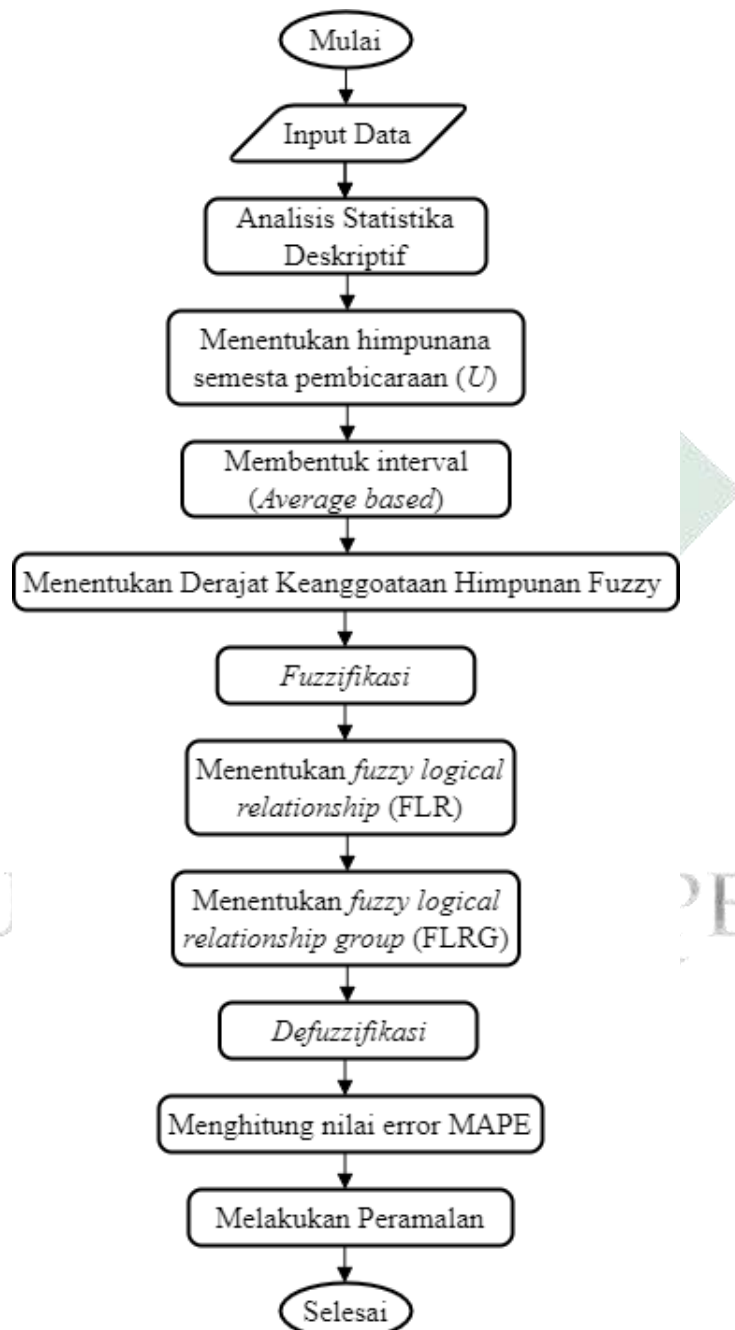
Jenis penelitian yang diaplikasikan dalam peramalan nilai ekspor non migas di Indonesia adalah penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian kualitatif deskriptif merupakan penelitian dengan data angka atau numerik, dengan hasil yang diinterpretasikan dalam bentuk deskripsi dengan tujuan memberikan penjelasan yang terperinci kepada pembaca.

3.2. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data kuantitatif berbentuk angka nilai ekspor non migas di Indonesia. Data yang diaplikasikan diakses dari halaman website (Badan Pusat Statistik, 2023). Data yang diaplikasikan merupakan data bulanan perkembangan nilai ekspor non migas di Indonesia sebanyak 62 data dimulai Januari 2018 hingga Februari 2023. Pada tabel 3.1 terdapat nilai ekspor non migas data dalam Juta US\$.

Tahap-tahap penelitian peramalan nilai ekspor di Indonesia dengan metode *Fuzzy Time Series Lee* adalah:

- menyebutkan bentuk *fuzzy logical relationship* (FLR) menghubungkan relasi

PEL
A

Gambar 3.1 *Flowchart Tahap Penelitian Fuzzy Time Series Lee*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian yaitu merupakan data bulanan *time series* nilai ekspor non migas di Indonesia yang didapat dari website resmi Badan Pusat Statistik Indonesia. Data nilai ekspor non migas yang digunakan dari bulan Januari 2018 hingga Februari 2023. Sampel data ekspor non migas di Indonesia disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Ekspor Non Migas

No	Bulan	Nilai Ekspor Non Migas (Juta US\$)
1	Januari 2018	13233.6
2	Februari 2018	12743.6
3	Maret 2018	14254.5
4	April 2018	13317.4
5	Mei 2018	14565.2
6	Juni 2018	11295
7	Juli 2018	14868.2
8	Agustus 2018	14441.4
...
60	Desember 2022	22355
61	Januari 2023	20323.8
62	Februari 2023	20210.4

The chart displays the monthly export values for non-migrant goods from January 2018 to January 2023. The Y-axis is labeled from 5,000 to 30,000 in increments of 5,000. The X-axis shows monthly intervals from January 2018 to January 2023. The data points are connected by a blue line, showing a general upward trend with significant fluctuations. The values start around 13,000 in January 2018, dip to a low of approximately 11,000 in July 2018, and then fluctuate between 11,000 and 15,000 until early 2020. From early 2020, there is a strong upward trend, reaching a peak of about 26,000 in early 2022, followed by a sharp decline to around 20,000 by January 2023.

Tanggal	Nilai Ekspor (Miliar Rupiah)
Januari 2018	13000
Februari 2018	12500
Maret 2018	14000
April 2018	13000
Mai 2018	14500
Juni 2018	11000
Juli 2018	14500
Agustus 2018	14500
September 2018	13500
Oktober 2018	14000
November 2018	13500
Desember 2018	12500
Januari 2019	12500
Februari 2019	12000
Maret 2019	11500
April 2019	13000
Mai 2019	12000
Juni 2019	13500
Juli 2019	11000
Agustus 2019	13500
September 2019	13500
Oktober 2019	13000
November 2019	13500
Desember 2019	12500
Januari 2020	13000
Februari 2020	12500
Maret 2020	13000
April 2020	13000
Mai 2020	11500
Juni 2020	11500
Juli 2020	10000
Agustus 2020	11500
September 2020	13000
Oktober 2020	12000
November 2020	13000
Desember 2020	13500
Januari 2021	14000
Februari 2021	15000
Maret 2021	14000
April 2021	14000
Mai 2021	17000
Juni 2021	17000
Juli 2021	15500
Agustus 2021	17000
September 2021	18000
Oktober 2021	20000
November 2021	19500
Desember 2021	20500
Januari 2022	21000
Februari 2022	21000
Maret 2022	21000
April 2022	18000
Mai 2022	19000
Juni 2022	25000
Juli 2022	25500
Agustus 2022	20000
September 2022	24500
Oktober 2022	24000
November 2022	23000
Desember 2022	22000
Januari 2023	20000

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui nilai ekspor non migas di Indonesia
jukkan pergerakan fluktuasi. pada gambar 4.1 Nilai ekspor migas terendah
pada bulan Mei 2020 sebesar 26175.6 dan nilai tertinggi terjadi pada bulan
us 2022 sebesar 9891.7.

Data nilai ekspor non migas di Indonesia yang berjumlah 62 berdasarkan data pada tabel 4.1 dibagi kedalam dua bagian kedalam *data training* dan *data testing*. Menurut (Mosabeth et al., 2018) pada penelitiannya diperoleh perbandingan *data training* dan *data testing* 90% : 10% diperoleh nilai MAPE paling baik. Diketahui 90% dari keseluruhan data penelitian didapatkan sebesar 56

4.2. Pembentukan Model *Fuzzy Time Series Lee*

1. Menentukan Himpunan Semesta U

Tabel 4.2 Nilai (D_{min}) dan (D_{max})

Data	D_{min}	D_{max}
Nilai Ekspor Non Migas	9891.7	26175.6

$$\begin{aligned} U &= [D_{min} - D_1, D_{max} + D_2] \\ &= [9891.7 - 0.7, 26175.6 + 0.4] \\ &= [9891, 26176] \end{aligned}$$

a. Menentukan panjang interval (R) ditentukan dengan menggunakan persamaan 2.2. berikut perhitungan Panjang interval (R):

b. Menghitung rata-rata nilai selisih(lag) *absolute*

Rata-rata nilai selisih(lag) *absolute* pada data diperoleh dari perhitungan jumlah selisih selisih(lag) *absolute* antara data history pada waktu ke- $(t + 1)$ dengan data historis ke- (t) . Jumlah selisih(lag) *absolute* tersebut dibagi dengan banyaknya data dikurang 1. selisih(lag) *absolute* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Selisih(Lag) *Absolute Data Histori*

No	Bulan	Nilai Ekspor Non Migas	$ (D_{t+1} - D_t) $
1	Januari 2018	13233.6	490.0
2	Februari 2018	12743.6	1510.9
3	Maret 2018	14254.5	937.1
4	April 2018	13317.4	1247.8
5	Mei 2018	14565.2	3270.2
6	Juni 2018	11295	3573.2
7	Juli 2018	14868.2	426.8
8	Agustus 2018	14441.4	805.3
...
54	Juni 2022	24600.8	405.5
55	Juli 2022	24195.3	1980.3
56	Agustus 2022	26175.6	-
		jumlah	76280.8

Berdasarkan tabel 4.3 jumlah selisih (lag) *absolute data* diperoleh sebesar 76280.8. Jumlah selisih (lag) *absolute data* digunakan untuk menghitung nilai rata-rata selisih (lag) *absolute data* dengan menggunakan persamaan 2.3. Berikut perhitungan nilai selisih (lag) *absolute data*:

$$\begin{aligned} K &= \frac{\text{mean}}{2} \\ &= \frac{1386.92}{2} \\ &= 693.5 \end{aligned}$$

d. Menghitung banyak himpunan *fuzzy*

$$\begin{aligned} n &= \frac{R}{K} \\ &= \frac{16285}{693.5} \\ &= 23 \end{aligned}$$

digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id

$u_1 = [9891.00 ; 10584.50]$	$u_{13} = [18213.00 ; 18906.50]$
$u_2 = [10584.50 ; 11278.00]$	$u_{14} = [18906.50 ; 19600.00]$
$u_3 = [11278.00 ; 11971.50]$	$u_{15} = [19600.00 ; 20293.50]$
$u_4 = [11971.50 ; 12665.00]$	$u_{16} = [20293.50 ; 20987.00]$
$u_5 = [12665.00 ; 13358.50]$	$u_{17} = [20987.00 ; 21680.50]$
$u_6 = [13358.50 ; 14052.00]$	$u_{18} = [21680.50 ; 22374.00]$
$u_7 = [14052.00 ; 14745.50]$	$u_{19} = [22374.00 ; 23067.50]$
$u_8 = [14745.50 ; 15439.00]$	$u_{20} = [23067.50 ; 23761.00]$
$u_9 = [15439.00 ; 16132.50]$	$u_{21} = [23761.00 ; 24454.50]$
$u_{10} = [16132.50 ; 16826.00]$	$u_{22} = [24454.50 ; 25148.00]$
$u_{11} = [16826.00 ; 17519.50]$	$u_{23} = [25148.00 ; 25841.50]$
$u_{12} = [17519.50 ; 18213.00]$	

Perhitungan nilai tengah himpunan fuzzy menggunakan persamaan 2.6. Berikut contoh perhitungan nilai himpunan fuzzy ke-1 (m_1):

digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id

m_i	Nilai Tengah	m_i	Nilai Tengah
m_1	10237.75	m_{13}	18433.65
m_2	10931.25	m_{14}	19253.25
m_3	11624.75	m_{15}	19946.75
m_4	12318.25	m_{16}	20640.25
m_5	13011.75	m_{17}	21333.75
m_6	13705.25	m_{18}	22027.25
m_7	14398.75	m_{19}	22720.75
m_8	15092.25	m_{20}	23414.25
m_9	15785.75	m_{21}	24107.75
m_{10}	16479.25	m_{22}	24801.25
m_{11}	17172.75	m_{23}	25494.75
m_{12}	17866.25		

Derajat keanggotaan himpunan *Fuzzy Set* ditentukan sesuai dengan banyaknya himpunan yang terbentuk yaitu *fuzzy* sebanyak 23 yang terbentuk dari persamaan 2.3. Dengan menggunakan persamaan 2.7 sehingga

$$\mu_{A_1}(u_i) = \frac{1}{u_1} + \frac{0.5}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \dots + \frac{0}{u_{23}}$$

$$\mu_{A_2}(u_i) = \frac{0.5}{u_1} + \frac{1}{u_2} + \frac{0.5}{u_3} + \dots + \frac{0}{u_{23}}$$

$$\mu_{A_3}(u_i) = \frac{0}{u_1} + \frac{0.5}{u_2} + \frac{1}{u_3} + \dots + \frac{0}{u_{23}}$$

$$\dots = \dots + \dots + \dots + \dots + \dots$$

$$\mu_{A_{23}}(u_i) = \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \dots + \frac{1}{u_{23}}$$

4. Fuzziifikasi

digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id

Tabel 4.6 Fuzzy Logical Relationship Data Training

Urutan Data	FLR
$1 \rightarrow 2$	$A_5 \rightarrow A_5$
$2 \rightarrow 3$	$A_5 \rightarrow A_7$
$3 \rightarrow 4$	$A_7 \rightarrow A_5$
$4 \rightarrow 5$	$A_5 \rightarrow A_7$
$5 \rightarrow 6$	$A_7 \rightarrow A_3$
$6 \rightarrow 7$	$A_3 \rightarrow A_8$
$7 \rightarrow 8$	$A_8 \rightarrow A_7$
$8 \rightarrow 9$	$A_7 \rightarrow A_6$
\dots	\dots
$53 \rightarrow 54$	$A_{15} \rightarrow A_{22}$
$54 \rightarrow 55$	$A_{22} \rightarrow A_{21}$
$55 \rightarrow 56$	$A_{21} \rightarrow A_{23}$

6. Menentukan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG)

Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG) ditentukan dengan penggabungan *Fuzzy Logical Relationshi* (FLR) yang memiliki *current state* atau himpunan kabur A pada sisi kiri yang sama menjadi kelompok yang saling berhubungan pada *next state*. Misalnya pada FLR Kejadian $A_3 \rightarrow A_8$, $A_3 \rightarrow A_1$ dan $A_3 \rightarrow A_5$ ke tiga *Fuzzy Logical Relationshi* (FLR) tersebut dikelompokkan menjadi FLRG yaitu $A_3 \rightarrow A_8, A_1, A_5$. FLRG pada Grub lainnya memiliki langkah yang sama. Hasil FLR secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Grup	Current State	Next State	FLRG
1	A_1	A_3	$A_1 \rightarrow A_3$
2	A_2	A_6	$A_2 \rightarrow A_6$
2	A_3	A_8, A_1, A_5	$A_3 \rightarrow A_8, A_1, A_5$
2	A_4	A_5, A_6, A_5	$A_3 \rightarrow A_5, A_6, A_5$
5	A_5	$A_5, A_7, A_7, A_3, A_6, A_5,$ A_5, A_5, A_6, A_4, A_6	$A_5 \rightarrow A_5, A_7, A_7, A_3, A_6, A_5,$ $A_5, A_5, A_5, A_6, A_4, A_6$
6	A_6	$A_7, A_4, A_4, A_2, A_6,$ A_5, A_5, A_3, A_7	$A_6 \rightarrow A_7, A_4, A_4, A_2, A_6,$ A_5, A_5, A_3, A_7
7	A_7	$A_5, A_3, A_6, A_6,$ A_9, A_7, A_{11}	$A_7 \rightarrow A_5, A_3, A_6, A_6,$ A_9, A_7, A_{11}
8	A_8	A_7	$A_8 \rightarrow A_7$
9	A_9	A_7, A_{11}	$A_1 \rightarrow A_7, A_{11}$
10	A_{11}	A_{12}, A_{13}	$A_{11} \rightarrow A_{12}, A_{13}$
11	A_{13}	A_{16}, A_{14}	$A_{13} \rightarrow A_{16}, A_{14}$
12	A_{14}	A_{22}	$A_{14} \rightarrow A_{22}$
13	A_{15}	A_{17}, A_{22}	$A_{15} \rightarrow A_{17}, A_{22}$
14	A_{16}	A_{15}	$A_{16} \rightarrow A_{15}$
15	A_{17}	A_{17}, A_{17}, A_{13}	$A_{18} \rightarrow A_{17}, A_{17}, A_{13}$
16	A_{21}	A_{23}	$A_{21} \rightarrow A_{23}$
17	A_{22}	A_{23}, A_{21}	$A_{22} \rightarrow A_{23}, A_{21}$
18	A_{23}	A_{15}	$A_{23} \rightarrow A_{15}$

digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id

$$\hat{y}_t^{(1)} = m_j$$

$$\hat{y}_t^{(1)} = 11624.75$$

Hasil *defuzzifikasi* nilai peramalan dari 23 grup yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 4.8:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4.8 Defuzzifikasi Data Training

Grup	FLRG	Defuzzifikasi	Persamaan
1	$A_1 \rightarrow A_3$	11624.75	2.9
2	$A_2 \rightarrow A_6$	13705.25	2.9
3	$A_3 \rightarrow A_8, A_1, A_5$	12780.58	2.10
4	$A_4 \rightarrow A_5, A_6, A_5$	13242.92	2.10
5	$A_5 \rightarrow A_5, A_7, A_7, A_3, A_6, A_5, A_5, A_5, A_6, A_4, A_6$	13263.93	2.10
6	$A_6 \rightarrow A_7, A_4, A_4, A_2, A_6, A_5, A_5, A_3, A_7$	12857.64	2.10
7	$A_7 \rightarrow A_5, A_3, A_6, A_6, A_9, A_7, A_{11}$	14200.61	2.10
8	$A_8 \rightarrow A_7$	14398.75	2.9
9	$A_1 \rightarrow A_7, A_{11}$	15785.75	2.10
10	$A_{10} \rightarrow \emptyset$	16479.25	2.8
11	$A_{11} \rightarrow A_{12}, A_{13}$	18213	2.10
12	$A_{12} \rightarrow A_9$	15785.75	2.9
13	$A_{13} \rightarrow A_{16}, A_{14}$	19946.75	2.10
14	$A_{14} \rightarrow A_{22}$	23414.25	2.10
15	$A_{15} \rightarrow A_{17}, A_{22}$	22374	2.10
16	$A_{16} \rightarrow A_{15}$	20640.25	2.9
17	$A_{17} \rightarrow A_{17}, A_{17}, A_{13}$	20409.08	2.10
18	$A_{18} \rightarrow \emptyset$	22027.25	2.8
19	$A_{19} \rightarrow \emptyset$	22720.75	2.8
20	$A_{20} \rightarrow \emptyset$	23414.25	2.8
21	$A_{21} \rightarrow A_{23}$	23414.25	2.9
22	$A_{22} \rightarrow A_{23}, A_{21}$	23761	2.10
23	$A_{23} \rightarrow A_{15}$	19946.75	2.9

No	Bulan	Nilai Ekspor	Peramalan
No	Bulan	Non Migas	Data <i>Training</i>
1	Januari 2018	13233.6	-
2	Februari 2018	12743.6	13263.93
3	Maret 2018	14254.5	13263.93
4	April 2018	13317.4	14200.61
5	Mei 2018	14565.2	13263.93
6	Juni 2018	11295	14200.61
7	Juli 2018	14868.2	12780.58
8	Agustus 2018	14441.4	14398.75
...
54	Juni 2022	24600.8	23067.50
55	Juli 2022	24195.3	24801.25
56	Agustus 2022	26175.6	25494.75

Plot Data Training Dan Hasil Peramalan Data Training

Legend: Nilai Ekspor Non Migas (Blue line), Nilai Peramalan Training (Orange line)

Tanggal	Nilai Ekspor Non Migas	Nilai Peramalan Training
Januari 2018	13000	13000
Februari 2018	13500	13000
Maret 2018	14000	13000
April 2018	14500	13000
Mei 2018	14000	13000
Jun 2018	14500	13000
Juli 2018	14500	13000
Agustus 2018	14500	13000
September 2018	14000	13000
Oktober 2018	14000	13000
November 2018	14000	13000
Desember 2018	13000	13000
Januari 2019	13000	13000
Februari 2019	13000	13000
Maret 2019	13000	13000
April 2019	13000	13000
Mei 2019	13000	13000
Jun 2019	13000	13000
Juli 2019	13000	13000
Agustus 2019	13000	13000
September 2019	13000	13000
Oktober 2019	13000	13000
November 2019	13000	13000
Desember 2019	13000	13000
Januari 2020	13000	13000
Februari 2020	13000	13000
Maret 2020	13000	13000
April 2020	13000	13000
Mei 2020	13000	13000
Jun 2020	13000	13000
Juli 2020	13000	13000
Agustus 2020	13000	13000
September 2020	13000	13000
Oktober 2020	13000	13000
November 2020	13000	13000
Desember 2020	13000	13000
Januari 2021	13000	13000
Februari 2021	13000	13000
Maret 2021	13000	13000
April 2021	13000	13000
Mei 2021	13000	13000
Jun 2021	13000	13000
Juli 2021	13000	13000
Agustus 2021	13000	13000
September 2021	13000	13000
Oktober 2021	13000	13000
November 2021	13000	13000
Desember 2021	13000	13000
Januari 2022	13000	13000
Februari 2022	13000	13000
Maret 2022	13000	13000
April 2022	13000	13000
Mei 2022	13000	13000
Jun 2022	13000	13000
Juli 2022	13000	13000
Agustus 2022	13000	13000

Pada gambar terlihat bahwa hasil peramalan pada data *training* terlihat tidak jauh berbeda dengan data aktual, sehingga dapat disimpulkan peramalan nilai ekspor non migas di Indonesia dengan metode *fuzzy time series Lee* fuzzy time series Lee diperoleh hasil yang menyerupai data aktual. Oleh karena itu diperlukan perhitungan error dengan menggunakan MAPE untuk mengetahui tingkat kemiripan seperti pada persamaan 2.11. Misalkan pada data *Training* bulan Februari 2022 ($t = 2$) memiliki data aktual sebesar 12743.6 dan diperoleh hasil peramalan sebesar 13263.93

Perhitungan error MAPE pada data *Training* selanjutnya dilakukan seperti diatas, dan hasil perhitungan error dapat dilihat pada tabel 4.10 :

No	Nilai Error Ekspor Non Migas (%)
1	0.04083
2	0.06949
3	0.06632
4	0.08934
5	0.25725
6	0.14041
7	0.00295
8	0.04140
...	...
54	0.01305
55	0.01305
56	0.01305

[illegible]

Tabel 4.11 Rata-rata MAPE Data *Training*

Hasil nilai error MAPE pada data *training* menunjukkan dibawah 10% hal tersebut masuk dalam peramalan dalam kategori sangat baik sehingga model fuzzy time series Lee tersebut layak untuk digunakan.

Pengujian model *fuzzy time series* dilakukan dengan menggunakan data *testing* sebesar 10% dari data nilai ekspor non migas di Indonesia. jumlah data yang akan digunakan yaitu 6 data. Perhitungan peramalan pada data *testing* dilakukan dengan menggunakan pembentukan model yang telah didapatkan dari data *training*. Hasil perhitungan dapat dilakukan sebagai berikut:

Tabel 4.12 Fuzzifikasi Data Testing

digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id

3. Defuzzifikasi

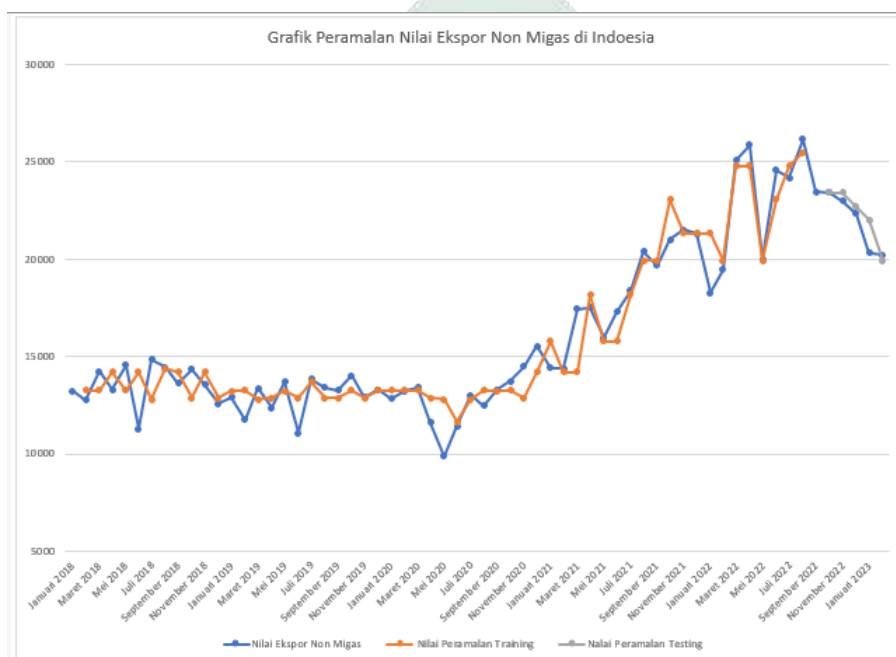
Defuzzifikasi pada data *testing* dilakukan dengan model yang telah dibentuk pada data *training*. Hasil peramalan diperoleh dari FLR pada tabel 4.13 yang kemudian di masukkan ke dalam *Defuzzifikasi* pada tabel 4.8. Hasil peramalan akhir pada data *testing* dapat dilihat pada tabel 4.14

Tabel 4.13 Fuzzy Logical Relationship Data Testing

Bulan	FLR
September 2022 → Oktober 2022	$A_{20} \rightarrow A_{20}$
Oktober 2022 → November 2022	$A_{20} \rightarrow A_{19}$
November 2022 → Desember 2022	$A_{19} \rightarrow A_{18}$
Desember 2022 → Januari 2023	$A_{18} \rightarrow A_{16}$
Januari 2023 → Februari 2023	$A_{16} \rightarrow A_{15}$

Tabel 4.14 Hasil peramalan akhir Data *Testing*

No	Bulan	Nilai Ekspor Non Migas	Peramalan Data <i>Testing</i>
57	September 2022	23466.7	-
58	Oktober 2022	23440.3	23414.25
59	November 2022	22979.9	23414.25
60	Desember 2022	22355.0	22720.75
61	Januari 2023	20323.8	22027.25
62	Februari 2023	20210.4	19946.75



Gambar 4.3 Plot Peramalan Data Testing

Berdasarkan Perhitungan hasil peramalan yang telah didapatkan dilakukan perhitungan nilai akurasi dengan menggunakan metode MAPE untuk mengetahui kelayakan model yang sudah dibangun pada data *training* dengan cara menghitung nilai error pada data *testing* yang telah dilakukan peramalan. Berikutnya perhitungan akurasi dengan MAPE pada data testing untuk mengetahui kelayakan model yang telah dibangun hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.15

No	Ekspor Non Migas (%)
57	0.00111
58	0.00111
59	0.01890
60	0.01636
61	0.08382
62	0.01305

Tabel 4.16 Rata-rata MAPE Data *Testing*

Nilai MAPE Ekspor Non Migas
2.6648 %

[illegible]

Metode *fuzzy time series Lee* pada data nilai ekspor non migas di Indonesia menghasilkan nilai error dibawah 10% menunjukkan bahwa peramalan dalam kategori sangat baik, model yang dibangun oleh metode *fuzzy time series lee* dapat digunakan untuk peramalan dalam periode mendatang. Hasil peramalan pada bulan Maret diperoleh sebesar 23067.50. Hasil peramalan ekspor non migas di Indonesia pada periode kedepan terdapat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Peramalan

No	Bulan	Peramalan
63	Maret 2023	23067.50
64	April 2023	24801.25
65	Mei 2023	25494.75
66	Juni 2023	19946.75
67	Juli 2023	23414.25
68	Agustus 2023	23414.25
69	September 2023	22720.75
70	Oktober 2023	22027.25
71	November 2023	19946.75
72	Desember 2023	23067.50

digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id digilib.uinsa.ac.id



4.6. Pembahasan Hasil Penelitian

[illegible]

penelitian menggunakan *fuzzy time series lee* didapatkan nilai MAPE sebesar 53%. Penelitian lain dengan menggunakan metode *fuzzy time series*

Dari model yang dibangun dengan tingkat akurasi yang sangat baik maka peramalan dari data aktual nilai ekspor non migas di Indonesia diperoleh peramalan untuk 10 bulan kedepan periode bulan Maret 2023 hingga bulan

ilan Oktober sebesar 22027.25 Juta US\$
 US\$, bulan Desember sebanyak 23067.50
 tif islam kegiatan peramalan yang be
 n kegiatan yang boleh dilakukan seperti
 diksi nilai yang akan muncul pada masa
 manfaat untuk mengetahui gambaran yang
 serta hasil dari peramalan tersebut diguna
 Dalam Al-Quran telah diterangkan beb
 ian yang diprediksi akan terjadi dimasa m
 uf AS yang tercantum dalam Al-Quran

ilan Oktober sebesar 22027.25 Juta US\$
 US\$, bulan Desember sebanyak 23067.50
 tif islam kegiatan peramalan yang be
 n kegiatan yang boleh dilakukan seperti
 diksi nilai yang akan muncul pada masa
 manfaat untuk mengetahui gambaran yang
 serta hasil dari peramalan tersebut diguna
 Dalam Al-Quran telah diterangkan beb
 ian yang diprediksi akan terjadi dimasa m
 uf AS yang tercantum dalam Al-Quran

ilan Oktober sebesar 22027.25 Juta US\$
 US\$, bulan Desember sebanyak 23067.50
 tif islam kegiatan peramalan yang be
 n kegiatan yang boleh dilakukan seperti
 diksi nilai yang akan muncul pada masa
 manfaat untuk mengetahui gambaran yang
 serta hasil dari peramalan tersebut diguna
 Dalam Al-Quran telah diterangkan beb
 ian yang diprediksi akan terjadi dimasa m
 uf AS yang tercantum dalam Al-Quran

ilan Oktober sebesar 22027.25 Juta US\$
 US\$, bulan Desember sebanyak 23067.50
 tif islam kegiatan peramalan yang be
 n kegiatan yang boleh dilakukan seperti
 diksi nilai yang akan muncul pada masa
 manfaat untuk mengetahui gambaran yang
 serta hasil dari peramalan tersebut diguna
 Dalam Al-Quran telah diterangkan beb
 ian yang diprediksi akan terjadi dimasa m
 uf AS yang tercantum dalam Al-Quran

Dari ayat tersebut menjelaskan mengenai Nabi Yusuf yang diperintahkan oleh Allah untuk merencanakan sesuatu yang akan datang dengan bersungguh-sungguh. Hal tersebut digunakan untuk menghadapi terjadinya sesuatu yang tidak diinginkan dimasa mendatang. Dari surat tersebut dapat dijadikan landasan untuk melakukan sebuah peramalan agar terhindar dari sesuatu yang tidak diinginkan. Seperti halnya dalam penelitian ini yang meramalkan nilai ekspor non migas di Indonesia yang bertujuan untuk mengetahui pergerakan perdagangan ekspor non migas di Indonesia pada masa yang akan datang. Peramalan juga di sebutkan dalam sebuah hadist HR.Ahmad.

Artinya: Dari Tsauban, maula Rasulullah SAW. berkata bahwa beliau bersabda, "Akan tiba suatu masa umat lain datang dari segala penjuru untuk memperebutkan kalian ibarat orang-orang lapar memperebutkan makanan dalam hidangan". Sahabat bertanya, "Apakah lantaran pada waktu itu jumlah kami hanya sedikit, wahai Rasulullah?". Beliau menjawab, "jumlah kamu pada waktu banyak tetapi kualitas kalian ibarat buih yang terapung-apung di atas laut. Telah tercabut rasa

takut dari jiwa musuh kalian dan dalam jiwa kalian tertanam kelemahan jiwa”. Sahabat bertanya, ”apa yang dimaksud kelemahan jiwa, wahai Rasulullah?. Beliau menjawab,”cinta dunia dan takut mati”(HR. Ahmad).

Dari Hadist diatas diketahui mengenai sesuatu yang akan terjadi pada masa yang akan datang telah Rasulullah SAW sampaikan. Dari hadist tersebut diperoleh informasi kejadian yang akan terjadi pada masa mendatang akan banyak orang dengan kelemahan jiwa menjadikan orang yang kuat iman akan dicari dikarenakan jumlahnya ibarat buih di lautan. Hadist tersebut menggambarkan mengenai jumlah orang beriman kepada Allah SWT pada suatu masa yang akan datang. Hal tersebut memiliki persamaan dalam penelitian ini mengenai peramalan nilai ekspor non migas di Indonesia hasil yang didapatkan merupakan perkiraan jumlah nilai yang akan terjadi dalam masa mendatang untuk memberikan informasi terkait pertumbuhan ekonomi perdagangan internasional ekspor non migas dimasa yang akan datang.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan pada penelitian maka dapat disimpulkan:

1. Model *fuzzy time series Lee* pada peramalan nilai ekspor non migas di Indonesia yang di bangun dari data aktual pada periode Januari 2018 hingga Agustus 2022 dengan beberapa tahap Fuzzy time series Lee diperoleh sebanyak 23 himpunan *fuzzy* dari banyaknya himpunan tersebut diperoleh hasil peramalan nilai ekspor non migas di Indonesia pada setiap bulan.
2. Nilai akurasi peramalan nilai ekspor non migas di Indoneisa pada *training* periode Januari 2018 hingga Agustus 2022 menghasilkan nilai MAPE sebesar 5.8104% dan pada data *testing* pengujian model periode September 2022 sampai Februari 2023 diperoleh nilai MAPE sebesar 2.6648%. Rata-rata nilai MAPE tersebut diatas menunjukkan kurang dari 10% yang dapat diartikan peramalan yang dilakukan sangat mendekati nilai pada data aktual yang tergolong dalam peramalan yang sangat baik.
3. Peramalan Nilai Ekspor non migas di Indonesia selama 10 bulan kedepan periode bulan Maret 2023 hingga bulan Desember 2023 dalam satuan Juta US\$ diperoleh senilai 23067.50 Juta US\$; 24801.25 Juta US\$; 19946.75 Juta US\$; 23414.25 Juta US\$; 23414.25 Juta US\$; 22720.75 Juta US\$; 22027.25 Juta US\$; 19946.75 Juta US\$; 23067.50 Juta US\$.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian peramalan ekspor non migas di Indonesia pada setiap bulan dengan menggunakan metode *Fuzzy time series Lee* terdapat saran untuk penelitian mendatang dapat melakukan peramalan dengan menggunakan metode Fuzzy time series Lee dengan pembobotan atau dengan membandingkan dengan metode lain seperti metode *Fuzzy time series markov chain*. Selain itu dapat di aplikasikan pada data nilai ekspor migas ataupun nilai impor migas maupun non migas di Indoneisa.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Admirani, I. (2018). Penerapan Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Laba Pada Perusahaan. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknik Komputer)*, 10(1):19–31.
- Ajuna, L. H., Dukalang, H. H., and Ardi, M. (2022). Bank Syariah Indonesia Share Price Prediction Using Fuzzy Time Series Model Lee Method. *Madania: Jurnal Kajian Keislaman*, 25(2):233–242.
- Aksan, I. and Nurfadilah, K. (2020). Aplikasi Metode Arima Box-Jenkins Untuk Meramalkan Penggunaan Harian Data Seluler. *JOMTA Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 2(1).
- Amalutfia, S. Y. (2020). *Analisis Peramalan Nilai Tukar Rupiah Terhadap Mata Uang Dolar dan Yuan dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Markov Chain*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Surabaya.
- Asrul, B. E. W. and Zuhriyah, S. (2018). Sistem Informasi Peramalan Harga Pangan Dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes Di Kota Makassar. *E-JURNAL JUSITI: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 7(2):163–171.
- Astari, A. P. and Komarudin, R. (2018). Sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik dengan metode Fuzzy Tahani. *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 6(2):169–178.
- Astuti, I. P. and Ayuningtyas, F. J. (2018). Pengaruh ekspor dan impor terhadap

menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4):145–149.

menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4):145–149.

menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4):145–149.

menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4):145–149.

menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4):145–149.

menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4):145–149.

menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4):145–149.

menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4):145–149.

menggunakan metode fuzzy time series. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4):145–149.

- M. W. and Putra, A. S. (2020). Perancangan Sistem Pengendalian Lampu Utama Pada Mobil Berbasis Arduino Uno. *Jurnal*

d, M., Wahyuningsih, S., and Siringoringo, M. (2021). Peramalan

d, M., Wahyuningsih, S., and Siringoringo, M. (2021). Peramalan

d, M., Wahyuningsih, S., and Siringoringo, M. (2021). Peramalan

d, M., Wahyuningsih, S., and Siringoringo, M. (2021). Peramalan

d, M., Wahyuningsih, S., and Siringoringo, M. (2021). Peramalan

d, M., Wahyuningsih, S., and Siringoringo, M. (2021). Peramalan

d, M., Wahyuningsih, S., and Siringoringo, M. (2021). Peramalan

d, M., Wahyuningsih, S., and Siringoringo, M. (2021). Peramalan

- and Suharto, S. (2022). DAMPAK COVID-19 TERHADAP PERUBAHAN PERILAKU KONSUMSI INTERNASIONAL DALAM PERSPEKTIF EKONOMI. *Journal of Economic and Business Review*, 1(1), 1-10.

- A. B. R., Rahayu, S. P., Pa, S. M. B. R., and Ginting, R. B. R. (2020). Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Penentuan Optimasi Ragi Tempe. *Journal of Mathematics and Its Applications*, 1(1), 1-10.

Ringan (TKR) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). *Jurnal Pendidikan dan Kewirausahaan*, 11(2):424–433.

Wulandari, S. and Lubis, A. S. (2019). Analisis perkembangan ekspor impor barang ekonomi di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 8(1):31–36.

Yasri, B. (2018). Analisis Kinerja Ekspor Non Migas Indonesia Ke Uni Eropa. *Jurnal Edukasi (Ekonomi, Pendidikan dan Akuntansi)*, 4(3).



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A