

Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Lee Untuk Prediksi Harga Pupuk Urea

*Diajukan sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 pada
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh:

Aqilla Kurnia Iffa
NIM: 09021281924163

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Lee Untuk Prediksi Harga Pupuk Urea

Oleh:

Aqilla Kurnia Iffa
NIM: 09021281924163

Palembang, 6 Januari 2023

Pembimbing I


Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP.197802232006042002

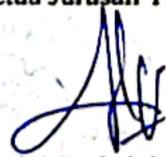
Pembimbing II


Mastura Diana Marieska, M.T
NIP.198603212018032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika




Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP.197812222006042003

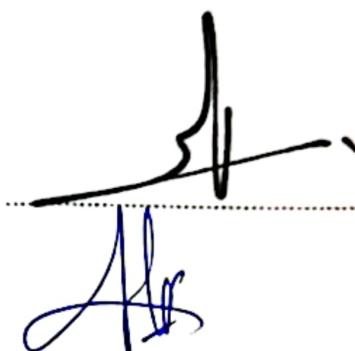
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari senin, 2 Januari 2023 telah dilaksanakan sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Aqilla Kurnia Iffa
NIM : 09021281924163
Judul : Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Lee Untuk Prediksi Harga Pupuk Urea

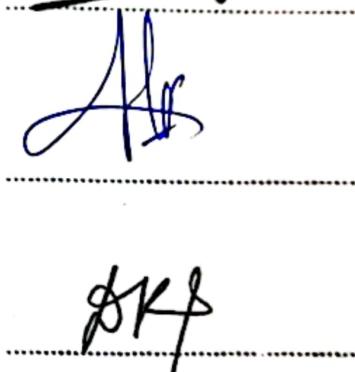
1. Ketua Pengaji

DR. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198410012009121005



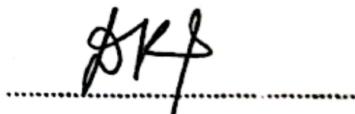
2. Pengaji

Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197812222006042003



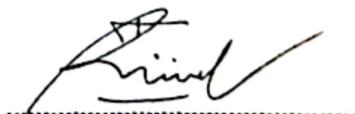
3. Pembimbing I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP. 197802232006042002



4. Pembimbing II

Mastura Diana Marieska, M.T
NIP. 198603212018032001



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aqilla Kurnia Iffa
NIM : 09021281924163
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Lee
Untuk Prediksi Harga Pupuk Urea

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 14%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 15 Desember 2022



Aqilla Kurnia Iffa

NIM. 09021281924163

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“JUST LOOK AND MOVE FORWARD”

Kupersembahkan Karya Tulis Ini Kepada:

- **Keluargaku**
- **Teman-teman Seperjuangan**
- **Fakultas Ilmu Komputer**
- **Universitas Sriwijaya**

COMPARISON OF FUZZY TIME SERIES METHOD CHEN AND LEE FOR UREA FERTILIZER PRICE PREDICTION

By

Aqilla Kurnia Iffa

09021281924163

ABSTRACT

Price fluctuation of urea fertilizer can result the difference between the selling price and production costs to be low, or even cause losses. In order to reduce the possibility of loss, a way is needed to predict the price of urea fertilizer in the future. The method used to predict the price of urea fertilizer is a fuzzy time series. The fuzzy time series used is Chen's fuzzy time series which is refined from Song and Chissom fuzzy time series due to the lack of accuracy in predicting data. On the other hand, Lee's fuzzy time series is considered better than Chen's fuzzy time series in terms of accuracy. So that in this study a test was carried out using Chen and Lee's fuzzy time series on urea fertilizer data for the period 2018 - 2021. The test results produced an MSE value of 1187,61 for Lee's Fuzzy Time Series method while for Chen's Fuzzy Time Series it produced an MSE value of 1210,14.

Keywords: Price fluctuation, Urea fertilizer, Predict, Fuzzy time series Chen, Fuzzy time series Lee.

Palembang, 6 January 2023

Supervisor I

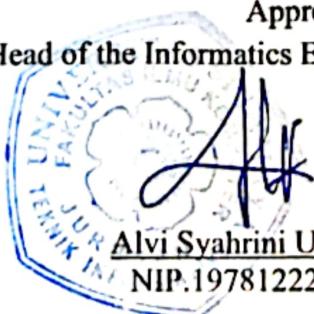
Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP.197802232006042002

Supervisor II

Mastura Diana Marieska, M.T
NIP.198603212018032001

Approve,

Head of the Informatics Engineering Department,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP.197812222006042003

**PERBANDINGAN METODE FUZZY TIME SERIES
CHEN DAN LEE UNTUK PREDIKSI HARGA PUPUK UREA**

Oleh

Aqilla Kurnia Iffa

09021281924163

ABSTRAK

Fluktuasi harga pupuk urea dapat mengakibatkan selisih harga penjualan dan biaya produksi menjadi rendah, atau bahkan dapat menimbulkan kerugian. Untuk mengurangi kemungkinan kerugian tersebut diperlukan cara untuk memprediksi harga pupuk urea di waktu mendatang. Metode yang digunakan untuk memprediksi harga pupuk urea adalah *fuzzy time series*. *Fuzzy time series* yang dipakai adalah *fuzzy time series* Chen yang disempurnakan dari *fuzzy time series* Song dan Chissom dikarenakan kurangnya tingkat keakuratan dalam memprediksi data. Di sisi lain *fuzzy time series* Lee dianggap lebih baik dibandingkan *fuzzy time series* Chen dalam hal keakuratan. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan pengujian menggunakan *fuzzy time series* Chen dan Lee terhadap data pupuk urea periode tahun 2018 - 2021. Hasil pengujian tersebut menghasilkan nilai MSE sebesar 1187,61 untuk metode *Fuzzy Time Series* Lee sedangkan untuk *Fuzzy Time Series* Chen menghasilkan nilai MSE sebesar 1210,14.

Kata kunci: Fluktuasi harga, Pupuk urea, Prediksi, *Fuzzy time series* Chen, *Fuzzy time series* Lee.

Palembang, 6 Januari 2023

Pembimbing I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP.197802232006042002

Pembimbing II

Mastura Diana Marieska, M.T
NIP.198603212018032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP.197812222006042003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Lee Untuk Prediksi Harga Pupuk Urea”, sebagai salah satu syarat untuk meyelesaikan program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Keluarga tercinta yang telah mendo'akan dan memberi dukungan baik dalam segi moral maupun materi.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D. dan Ibu Mastura Diana Marieska, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, kritik dan saran kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu/bapak dan Ibu/bapak. selaku dosen penguji yang memberikan masukan dan pengetahuan pada saya.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada saya selama masa kegiatan perkuliahan.

7. Wafi Mufida Syahrinda dan Nicholas Yavin yang sudah memberikan waktu untuk mendengar seluruh keluh-kesah saya serta tenaganya untuk bersama-sama saya selama perkuliahan berlangsung sampai proses penelitian ini terselesaikan.
8. Serta semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini terima kasih banyak atas semua do'a dan dukungannya.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan skripsi ini serta bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 6 Januari 2023



Aqilla Kurnia Iffa

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
1.8 Kesimpulan	I-6

BAB II KAJIAN LITERATUR	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1

2.2.1 Pupuk Urea.....	II-1
2.2.2 <i>Fuzzy Time Series</i>	II-2
2.2.3 <i>Fuzzy Time Series</i> Chen	II-3
2.2.4 <i>Fuzzy Time Series</i> Lee.....	II-7
2.2.5 Evaluasi	II-10
2.2.6 <i>Agile</i> Model.....	II-11
2.3 Penelitian lain yang Relevan.....	II-12
2.3 Kesimpulan	II-13

BAB III METODOLOGI PENELITIANIII-1

3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-1
3.2.1 Jenis dan Sumber Data	III-1
3.2.2 Metode Pengumpulan Data	III-1
3.3 Tahapan Penelitian	III-2
3.3.1 Kerangka Kerja	III-3
3.3.2 Kriteria Pengujian	III-6
3.3.3 Format Data Pengujian.....	III-6
3.3.4 Alat Yang Digunakan Dalam Pelaksanaan Penelitian	III-6
3.3.5 Pengujian Penelitian.....	III-7
3.3.6 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan.....	III-7
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-8
3.5 Manajemen Proyek Perangkat Lunak	III-9
3.6 Kesimpulan	III-16

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAKIV-1

4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 <i>Agile</i> Model	IV-1
4.2.1 <i>Timebox Planning</i>	IV-1
4.2.1.1 Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.1.2 Kebutuhan Sistem	IV-2

4.2.1.3 Analisis Kebutuhan dan Desain	IV-2
4.2.1.3.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	IV-3
4.2.1.3.2 Analisis <i>Fuzzy Time Series</i> Chen	IV-3
4.2.1.3.3 Analisis <i>Fuzzy Time Series</i> Lee.....	IV-7
4.2.1.3.4 Analisis Hasil Evaluasi Peramalan.....	IV-9
4.2.1.4 Desain Perangkat Lunak	IV-10
4.2.1.4.1 <i>Use Case Diagram</i>	IV-10
4.2.1.4.2 <i>Activity Diagram</i>	IV-12
4.2.1.4.1 <i>Sequence Diagram</i>	IV-13
4.2.2 <i>Iteration: Design, Build, Test</i>	IV-13
4.2.2.1 Perancangan Antarmuka	IV-13
4.2.2.2 <i>Class Diagram</i>	IV-15
4.2.3 <i>Demonstration</i>	IV-16
4.2.3.1 Implementasi Kelas.....	IV-16
4.2.3.2 Implementasi Antarmuka.....	IV-17
4.2.4 <i>Retrospective Meeting</i>	IV-18
4.2.4.1 Rencana Pengujian	IV-18
4.2.4.2 Implementasi Pengujian	IV-19
4.3 Kesimpulan	IV-19

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	V-1
5.1 Pendahuluan	V-1
5.2 Data Hasil Percobaan/Penelitian	V-1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2 Data Hasil Percobaan	V-2
5.3 Analisis Hasil Penelitian	V-3
5.3.1 Hasil Pengujian Data Harga Pupuk Urea Tahun 2018-2019	V-3
5.3.2 Hasil Pengujian Data Harga Pupuk Urea Tahun 2020-2021	V-5
5.3.3 Hasil Pengujian Data Harga Pupuk Urea Tahun 2018-2021	V-6
5.4 Kesimpulan	V-8

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	lxxxi
LAMPIRAN.....	lxxxiii

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel III-1. Rancangan Tabel Nilai Evaluasi	III-6
Tabel III-2. Rancangan Format Hasil Perbandingan	III-8
Tabel III-3. Tabel <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) Penelitian.....	III-10
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-2
Tabel IV-2. Kebutuhan Nonfungsional.....	IV-2
Tabel IV-3. Data Harga Pupuk Urea Tahun 2018-2021	IV-3
Tabel IV-4. Perhitungan <i>Mean</i> , Panjang Kelas dan Banyak Interval	IV-4
Tabel IV-5. Interval Data Harga Pupuk Urea 2018-2021	IV-5
Tabel IV-6. Fuzzifikasi dan FLR Data Harga Pupuk Urea 2018-2021.....	IV-5
Tabel IV-7. FLRG Metode Chen Data Harga Pupuk Urea 2018-2021.....	IV-6
Tabel IV-8. Prediksi Metode Chen Data Harga Pupuk Urea 2018-2021	IV-6
Tabel IV-9. Fuzzifikasi dan FLR Data Harga Pupuk Urea 2018-2021.....	IV-7
Tabel IV-10. FLRG Metode Lee Data Harga Pupuk Urea 2018-2021	IV-8
Tabel IV-11. Prediksi Metode Lee Data Harga Pupuk Urea 2018-2021	IV-9
Tabel IV-12. Perhitungan MSE Data Harga Pupuk Urea 2018-2021	IV-9
Tabel IV-13. Definisi Aktor	IV-10
Tabel IV-14. Definisi <i>Use Case</i>	IV-11
Tabel IV-15. Skenario Use Case Menguji Hasil Prediksi FTS Chen dan Lee	IV-11
Tabel IV-16. Implementasi Kelas	IV-16
Tabel IV-17. Rencana Pengujian	IV-19
Tabel IV-18. Implementasi Pengujian	IV-19
Tabel V-1. Perbandingan nilai MSE dengan Parameter D_1 dan D_2	V-2
Tabel V-2. Hasil Prediksi dan MSE Data Harga Pupuk Urea tahun 2018-2019	V-4
Tabel V-3. Hasil Prediksi dan MSE Pengujian Data Harga Pupuk Urea tahun 2020-2021	V-5

Tabel V-4. Hasil Prediksi dan MSE Pengujian Data Harga Pupuk Urea tahun 2018-2021	V-7
---	-----

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II-1. Metode <i>Agile</i> (Haris, Wahanggara, and Rahayu, 2016).....	II-11
Gambar III-1. Kerangka Umum Tahapan Penelitian.....	III-2
Gambar III-2. Kerangka Kerja <i>Fuzzy Time Series</i> Chen dan Lee.....	III-4
Gambar III-3. Alur Pengujian Penelitian.....	III-7
Gambar III-4. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Ruang Lingkup dan Menentukan Landasan Teori Pada Penelitian.....	III-13
Gambar III-5. Penjadwalan Penelitian Tahap Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan <i>Agile</i>	III-14
Gambar III-6. Penjadwalan Penelitian Tahap Melakukan Pengujian Penelitian dan Melakukan Analisa Hasil Pengujian.	III-15
Gambar IV-1. <i>Use Case Diagram</i>	IV-10
Gambar IV-2. <i>Activity Diagram</i> FTS Chen dan Lee.....	IV-13
Gambar IV-3. <i>Sequence Diagram</i>	IV-13
Gambar IV-4. Perancangan Antarmuka <i>Dashboard</i>	IV-14
Gambar IV-5. Perancangan Antarmuka Prediksi	IV-15
Gambar IV-6 <i>Class Diagram</i>	IV-16
Gambar IV-7. Implementasi Antarmuka <i>Dashboard</i>	IV-17
Gambar IV-8. Implementasi Antarmuka Prediksi.....	IV-18
Gambar IV-9. Implementasi Hasil Visualisasi Prediksi Data	IV-18
Gambar V-1. Pengujian Data Harga Pupuk Urea Tahun 2018-2021	V-3
Gambar V-2. Pengujian Data Harga Pupuk Urea Tahun 2018-2019	V-5
Gambar V-3. Pengujian Data Harga Pupuk Urea Tahun 2020-2021	V-6

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Prediksi dan MSE Data Harga Pupuk Urea dengan nilai parameter D_1 dan D_2 sebesar 10,9 dan 10,5 (2 lembar)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab pendahuluan ini akan membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan kesimpulan.

1.2 Latar Belakang Masalah

Pupuk adalah bahan yang memiliki kandungan satu atau lebih unsur hara yang diberikan pada tanaman atau media tanam untuk mendukung proses pertumbuhannya agar bisa berkembang secara maksimal. Pupuk urea merupakan pupuk tunggal dikarenakan jenis pupuk ini hanya mengandung satu unsur, yaitu nitrogen (Amini and Syamididi, 2005). Menurut data *World Bank-Commodity Market Review* pada tanggal 4 januari 2022 harga pupuk urea mengalami kenaikan yang signifikan. Harga pupuk urea mengalami kenaikan sebesar 235,85% dalam satu tahun terakhir. Pupuk urea sempat memiliki harga sebesar US\$ 265 per ton lalu naik menjadi US\$ 890 per ton di bulan desember 2020.¹ Kemudian pada bulan Mei 2022 harga pupuk urea di skala dunia mulai menurun. Berdasarkan data Bank Dunia, pada bulan juli 2022 rata-rata harga pupuk urea dunia turun menjadi US\$601

¹ <https://ekonomi.bisnis.com/read/20220109/12/1486923/harga-pupuk-urea-naik-23585-persen-selama-2021-tahun-ini>

per-ton.² Dengan kenaikan harga pupuk urea dapat mengakibatkan kerugian berupa kenaikan biaya produksi dan harga penjualan komoditas yang cenderung tetap sehingga didapatkan laba yang sangat tipis. Sedangkan turunnya harga pupuk urea dapat menurunkan areal tanam, produktivitas, produksi, dan kontribusi produksi (Pramusinto, Hariyati, and Hapsari, 2009). Berdasarkan data fluktuasi harga pupuk urea tersebut untuk mengurangi kerugian dibutuhkan sistem yang dapat memprediksi harga pupuk urea diwaktu mendatang.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisis *time series*. *Time series* merupakan kumpulan data yang disusun dalam urutan kronologis atau data yang disusun berdasarkan waktu berkala. Urutan kronologis dapat disusun berdasarkan hari, minggu, bulan, tahun, dan seterusnya (Arnita, Afnisah, and Marpaung, 2020). *Time series* umumnya dipakai dalam analisis di bidang ekonomi, ilmu sosial, bisnis dan industri. *Time series* memiliki kelemahan yakni hanya dapat menyelesaikan permasalahan *crisp*. Maka dari itu, dikembangkan metode *fuzzy time series*. Dalam metode *fuzzy time series* sangat diperlukan konsep logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* dapat memecahkan masalah *time series* secara efektif (Tama and Saputro, 2022). Di dalam metode *fuzzy time series* terdapat bermacam-macam model yakni Song, Chissom, Chen dan Lee. Dimana model Song dan Chissom disempurnakan oleh Chen dikarenakan kurangnya tingkat keakuratan dalam memprediksi data, lalu pada tahun 2009 ditemukan bahwa model

² <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/08/18/harga-pupuk-urea-mulai-turun-di-skala-global>

Lee dianggap lebih baik dalam hal keakuratan dalam memprediksi atau *evaluation* MSE paling kecil dibandingkan model Chen.

Penggunaan metode *fuzzy* untuk memprediksi data pernah diteliti dalam penelitian “Perbandingan Metode *Double Exponential Smoothing* Holt Dan *Fuzzy Time Series* Chen Untuk Peramalan Harga Paladium”. Metode yang diterapkan adalah metode *Double Exponential Smoothing* Holt dan *Fuzzy Time Series* Chen, dimana kedua metode ini memiliki kinerja yang baik dengan menghasilkan nilai akurasi peramalan sMAPE sebesar 6,21% untuk metode *Double Exponential Smoothing* Holt dan 9,554% untuk metode *Fuzzy Time Series* Chen. Berdasarkan hasil sMAPE diantara kedua metode tersebut maka dapat disimpulkan kedua metode tersebut memiliki kinerja yang sama-sama baik dalam meramalkan harga paladium karena nilai sMAPE <100% (Selasakmida, Tarno, and Wuryandari, 2021).

Kemudian pada penelitian “Perbandingan Model Chen Dan Model Lee Pada Metode *Fuzzy Time Series* Untuk Prediksi Harga Emas”. Metode yang digunakan adalah *fuzzy time series* Chen dan Lee dengan penetapan interval berbasis rata-rata, dimana prediksi metode *fuzzy time series* dengan nilai tingkat *error* terendah adalah Lee dengan nilai keerroran AFER 0,0013%, MSE 212,092 dan Chen AFER 0,010%, MSE 218,577 (Handayani and Anggriani, 2015).

Melihat dari penelitian diatas akan dicoba metode sama dengan memprediksi harga pupuk urea dengan harapan didapatkannya nilai yang sama. Sehingga dalam penelitian ini, akan dibandingkan hasil prediksi harga pupuk urea menggunakan *fuzzy time series* Chen dan Lee.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara memprediksi harga pupuk Urea menggunakan *fuzzy time series* Chen dan Lee?
2. Bagaimana hasil perbandingan prediksi harga pupuk Urea menggunakan *fuzzy time series* Chen dan Lee?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan berupa:

1. Memprediksi harga pupuk Urea menggunakan *fuzzy time series* Chen dan Lee.
2. Mengetahui hasil perbandingan prediksi harga pupuk Urea menggunakan *fuzzy time series* Chen dan Lee.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menjadi alat bantu masyarakat untuk mengetahui harga pupuk urea di masa yang akan datang.
2. Menjadi bahan rujukan untuk penelitian yang terkait dengan bidang prediksi atau peramalan.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah data yang digunakan merupakan data sekunder yaitu harga pupuk urea yang didapat dari *website* resmi indexmundi.com dalam periode satu bulan dengan rentang waktu 4 tahun (Januari 2018 - Desember 2021).

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan dari proposal ini yang terdiri dari 6 bab dengan uraian dari masing-masing bab:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan kesimpulan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini akan menjelaskan teori-teori dasar yang akan dipakai di dalam penelitian, seperti definisi metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Lee beserta langkah-langkahnya, dan juga kajian literatur penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan langkah-langkah dan pembahasan pelaksanaan penelitian yang akan dikerjakan, di mana setiap langkah-langkah akan dijelaskan secara rinci berdasarkan kerangka kerja sampai pembuatan manajemen proyek.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan dijelaskan proses pengembangan perangkat lunak perbandingan metode *fuzzy time series* Chen dan Lee untuk memprediksi harga pupuk urea.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan analisis dan hasil pengujian penelitian berdasarkan langkah-langkah yang telah ditentukan.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diuraikan saran yang diharapkan untuk penelitian dalam bidang prediksi di waktu mendatang dan kesimpulan yang berisi jawaban dari rumusan masalah yang telah ditentukan.

1.8 Kesimpulan

Menurut masalah yang telah diuraikan diatas maka akan dilakukan penelitian perbandingan terhadap metode *Fuzzy Time Series* model Chen dan Lee. Penelitian ini dilakukan agar dapat mengetahui metode peramalan mana yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amini, Sri, and Syamididi. 2005. "Konsentrasi Unsur Hara Pada Media Dan Pertumbuhan Chlorella Vulgaris Dengan Pupuk Anorganik Teknis Dan Analis." *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.) VIII VIII* (2): 201–6.
- Arnita, N. Afnisah, and F. Marpaung. 2020. "A Comparison of the Fuzzy Time Series Methods of Chen, Cheng and Markov Chain in Predicting Rainfall in Medan." In *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1462. Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012044>.
- Fauziah, Normalita, Sri Wahyuningsih, and Yuki Novia Nasution. 2016. "Peramalan Menggunakan Fuzzy Time Series Chen (Studi Kasus: Curah Hujan Kota Samarinda)." *Statistika* 4 (2).
- Hakam, Muhammad Aulia, Agung Triayudi, and Nur Hayati. 2022. "Implementasi Metode Agile Pada Sistem Manajemen Zakat Berbasis Website Dengan Framework Laravel." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi* 6 (1). <https://doi.org/10.35870/jti>.
- Handayani, Lestari, and Darni Anggriani. 2015. "Perbandingan Model Chen Dan Model Lee Pada Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Harga Emas." *Jurnal Pseudocode* 2 (1). www.ejournal.unib.ac.id.
- Haris, Abdul, Victor Wahanggara, and Yeni Dwi Rahayu. 2016. "Implementasi Agile Model Pada Aplikasi Penyewaan Lapangan Futsal Berbasis Web Service." Universitas Muhammadiyah Jember.
- Khofi, Ahmad Fausan, Deni Arifianto, and Ilham Saifudin. 2022. "Perbandingan Model Chen Dan Model Lee Pada Metode Fuzzy Time Series Untuk Peramalan Harga Beras." *Jurnal Smart Teknologi* 3 (2): 140–46. <http://jurnal.unmuuhjember.ac.id/index.php/JST>.
- Muhammad, Mahadi, Sri Wahyuningsih, and Meiliyani Siringoringo. 2021. "Peramalan Nilai Tukar Petani Subsektor Peternakan Menggunakan Fuzzy Time Series Lee." *Jambura Journal of Mathematics* 3 (1): 1–15. <https://doi.org/10.34312/jjom.v3i1.5940>.
- Pajriati, Nurul Hani, Eti Kurniati, and Didi Suhaedi. 2021. "Penerapan Metode Average Based Fuzzy Time Series Lee Untuk Peramalan Harga Emas Di PT. X." *Jurnal Riset Matematika* 1 (1): 73–81. <https://doi.org/10.29313/jrm.v1i1.221>.

- Paul, Sanjoy Kumar. 2011. "Determination of Exponential Smoothing Constant to Minimize Mean Square Error and Mean Absolute Deviation." *Global Journal of Research in Engineering* 11 (3).
- Pramusinto, Warih, Yuli Hariyati, and Triana Dewi Hapsari. 2009. "Dampak Subsidi Harga Pupuk TSP Dan Urea Terhadap Kontribusi Produksi Jagung Jawa Timur Pada Produksi Jagung Nasional." *J-SEP* 3 (3).
- Selasakmida, Anes Desduana, Tarno, and Triastuti Wuryandari. 2021. "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Holt Dan Fuzzy Time Series Chen Untuk Peramalan Harga Palladium." *Jurnal Gaussian* 10 (3): 325–36. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/>.
- Setiani, Fitria Eka. 2019. "Pengaplikasian Fuzzy Time Series Chen Dan Fuzzy Time Series Cheng Dalam Memprediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Singapura." Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Sumartini, Memi Nor Hayati, and Sri Wahyuningsih. 2017. "Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng." *Jurnal EKSPONENSIAL* 8 (1).
- Syah, Rahmad. 2019. "Pendekatan Model Fuzzy Time Series Dengan Analytic Hierarchy Process Untuk Peramalan Mahasiswa Berprestasi." *Techsi : Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, 150–56.
- Tama, A A, and D R S Saputro. 2022. "Algoritme Average-Based Fuzzy Time Series Markov-Chain." *Prosiding Seminar Nasional Matematika* 5: 711–15. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>.
- Tholaby, Akhmad Tajuddin, and Arif Djunaidy. 2017. "Pencarian Metode Eliminasi Penciran Terbaik Untuk Memperbaiki Kinerja Fuzzy Time Series Pada Peramalan Harga Saham Bursa Efek Indonesia." *Jurnal Ilmiah Mikrotek* 2 (4).
- Ujianto, Yongky, and M. Isa Irawan. 2015. "Perbandingan Performansi Metode Peramalan Fuzzy Time Series Yang Dimodifikasi Dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Studi Kasus: Penutupan Harga IHSG)." *Jurnal SAINS Dan Seni ITS* 4 (2).
- Widi, Tegar Anugrah. 2018. "Perbandingan Model Chen Dan Lee Pada Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Harga Saham Bank BRI." Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Yubinas, Febritista. 2018. "Metode Fuzzy Time Series Dengan Menggunakan Orde Tinggi Pada Peramalan Nilai Impor Komoditas Hasil Pertanian." Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.