

OPTIMASI *FUZZY TIME SERIES* MENGGUNAKAN
ALGORITMA GENETIKA UNTUK PERAMALAN HARGA
BRENT OIL

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Tiara Aprisa
NIM : 09021182025005

Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**OPTIMASI *FUZZY TIME SERIES* MENGGUNAKAN ALGORITMA
GENETIKA UNTUK PERAMALAN HARGA *BRENT OIL***

Oleh :

**TIARA APRISA
NIM : 09021182025005**


Palembang, Juli 2024

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Pembimbing



Hadipurnawan Satria, Ph.D.
NIP. 198004182020121001



Dian Palup Rini, M.kom., Ph.D
NIP. 197802232006042002

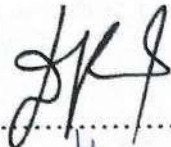
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari jum'at tanggal 19 juli telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Tiara Aprisa
NIM : 09021182025005
Judul : Optimasi *Fuzzy Time Series* Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Peramalan Harga *Brent Oil*

1. Pembimbing I


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



.....

2. Penguji I

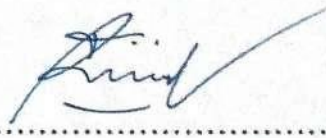
Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003



.....

3. Ketua Penguji

Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP. 198603212018032001



.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, Ph.D.
NIP. 198004182020121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tiara Aprisa

NIM : 09021182025005

Program Studi : Teknik Informatika

Judul : Optimasi *Fuzzy Time Series* Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Peramalan Harga *Brent Oil*

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 20%

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 dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

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



Palembang, Juli 2024



Tiara Aprisa

NIM. 09021182025005

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Tidak ada jalan pintas menuju kesuksesan; kerja keras dan ketekunan adalah kuncinya."

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- **Kedua orang tuaku**
- **Keluarga besarku**
- **Sahabat dan teman seperjuangan**
- **Fakultas Ilmu Komputer**
- **Universitas Sriwijaya**

**AN IMPROVED FUZZY TIME SERIES USING GENETIC ALGORITHM
FOR FORECASTING BRENT OIL**

By:

Tiara Aprisa

09021182025005

ABSTRACT


Brent oil is one of the major types of crude oil that serves as a benchmark for global oil prices, particularly in Europe, Africa, and the Middle East. The fluctuation in oil prices has a significant impact on production costs and global economic stability, making oil price forecasting crucial. In this study, Fuzzy Time Series is used to identify historical patterns and predict future prices. Cheng's Fuzzy Time Series differs from other fuzzy methods due to the presence of weight matrices and adaptive forecasting. However, the Fuzzy Time Series algorithm has a drawback in that the interval value sets are too wide, leading to less optimal forecasts. Therefore, the Genetic Algorithm is applied to optimize the intervals in the Fuzzy Time Series, thus improving forecasting accuracy. The results show that the optimized model achieved a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 2.7931%, which is 38% lower than the Cheng Fuzzy Time Series algorithm without optimization, which had a MAPE of 4.52%. The implementation of this model is expected to make a significant contribution to decision-making in the oil and gas industry as well as other related sectors.

Keywords: Brent oil, Fuzzy Time Series, Cheng Fuzzy Time Series, Genetic Algorithm

Palembang, Juli 2024

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Pembimbing


Hadipurnawan Satria, Ph.D
NIP. 198004182020121001


Dian Palupi Rini, M/kom., Ph.D
NIP. 197802232006042002

OPTIMASI *FUZZY TIME SERIES CHENG* MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PERAMALAN HARGA *BRENT OIL*

Oleh :

Tiara Aprisa

09021182025005

ABSTRAK

Brent oil adalah salah satu jenis minyak mentah utama yang menjadi acuan harga minyak dunia, khususnya di wilayah Eropa, Afrika, dan Timur Tengah. Fluktuasi harga minyak memiliki dampak signifikan pada biaya produksi dan stabilitas ekonomi global, sehingga prediksi harga minyak menjadi krusial. Dalam penelitian ini, *Fuzzy Time Series* digunakan untuk mengidentifikasi pola historis dan meramalkan harga masa depan. *Fuzzy Time Series Cheng* berbeda dari metode *fuzzy* lainnya dikarenakan terdapat bobot matriks dan peramalan adaptif, namun algoritma *Fuzzy Time Series* memiliki kelemahan yaitu pada himpunan nilai interval yang terlalu jauh sehingga menyebabkan peramalan yang dilakukan kurang optimal maka dari itu Algoritma Genetika diterapkan untuk mengoptimalkan interval dalam *Fuzzy Time Series*, sehingga meningkatkan hasil peramalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dioptimalkan ini berhasil mencapai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 2.7931 %, lebih rendah 38% dari algoritma *Fuzzy Time Series Cheng* tanpa optimasi dengan nilai MAPE 4.52%. Implementasi model ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengambilan keputusan di industri minyak dan gas serta sektor-sektor terkait lainnya.

Kata kunci : *Brent oil*, *Fuzzy Time Series*, *Fuzzy Time Series Cheng*, Algoritma Genetika

Palembang, Juli 2024

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Pembimbing



Hadipurnawan Satria, Ph.D.
NIP 198004182020121001

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tuaku, Ramdan Hakiki dan Walda ,saudariku Anggy Utari yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun material
2. Bapak Prof. Dr.Erwin, S.Si., M.Si selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Bapak Hadipurnawan Satria, Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Informatika.
3. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam proses perkuliahan serta pengerjaan Tugas Akhir.
4. Ibu Alvi Syahrini Utami, S,Si., M.Kom selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
5. Seluruh staff tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
6. Sahabat seperjuangan , Meri juwita yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan, menjadi saksi kehidupan penulis dalam berbagi canda tawa.

7. Dhea, Delsa, Ayu, Intan, sahabat baik penulis dari masih kecil hingga sekarang yang telah banyak memberikan motivasi kepada penulis dan mendengarkan keluh kesah penulis.
8. Della Ariani , sahabat baik penulis dari masa SMA hingga sekarang yang selalu mensupport dan memberikan motivasi kepada penulis.
9. Teman-teman kelas dan jurusan Teknik Informatika yang telah berbagi keluh kesah, motivasi, semangat, dan canda tawa selama masa perkuliahan.
10. Terakhir, terima kasih untuk Tiara Aprisa sudah memilih untuk bangkit dan menyelesaikan semua ini. Terima kasih telah mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan, tidak pernah mengenal putus asa sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut diapresiasi dan dibanggakan untuk diri sendiri. Kamu hebat dan luar biasa .

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Juli 2024

Tiara Aprisa

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACK	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Masalah	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematis Penulisan	I-5
1.8 Kesimpulan.....	I-7

BAB II KAJIAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori	II-1
2.2.1 Brent Oil	II-1

2.2.2 Fuzzy Time Series	II-2
2.2.3 Fuzzy Time Series Cheng	II-2
2.2.4 MAPE.....	II-6
2.2.6 Algoritma Genetika	II-7
2.2.5 Rational United Process	II-9
2.3 Penelitian Lain yang Relevan.....	II-10
2.4 Kesimpulan.....	II-11

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-1
3.3 Tahapan Penelitian	III-1
3.3.1 Kerangka Kerja	III-2
3.3.2 Kriteria Pengujian	III-7
3.3.3 Format Data Pengujian.....	III-7
3.3.4 Alat yang digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian	III-9
3.3.5 Pengujian Penelitian	III-9
3.3.6 Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian	III-9
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-10
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-11
3.6 Kesimpulan.....	III-15

BAB IV REKAYASA PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 Fase Insepsi	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2 Kebutuhan Sistem	IV-2

4.2.3 Analisis Kebutuhan dan Desain	IV-3
4.2.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	IV-3
4.2.3.2 Analisis Fuzzy Time Series	IV-4
4.2.3.3 Analisis Fuzzy Time Series yang dioptimasi	
Algoritma Genetika.....	IV-4
4.2.3.4 Desain Perangkat Lunak	IV-5
4.3 Fase Elaborasi.....	IV-12
4.3.1 Pemodelan Bisnis	IV-12
4.3.2 Perancangan Data	IV-12
4.3.3 Diagram	IV-12
4.3.3.1 Diagram Sequence	IV-12
4.3.3.2 Perancangan Antar Muka.....	IV-15
4.4 Fase Konstruksi	IV-17
4.4.1 Kebutuhan Sistem	IV-17
4.4.2 Diagram Kelas	IV-18
4.4.3 Implementasi	IV-19
4.4.3.1 Implementasi Kelas.....	IV-19
4.4.3.2 Implementasi Antarmuka.....	IV-19
4.5 Fase Transisi.....	IV-21
4.5.1 Pemodelan Bisnis	IV-22
4.5.2 Rencana Pengujian	IV-22
4.5.2.1 Rencana Pengujian Upload File.....	IV-22
4.5.2.2 Rencana Pengujian Prediksi Harga Brent oil	
menggunakan FTS Cheng dan FTS Cheng GA	IV-23
4.5.3 Implementasi	IV-23
4.5.3.1 Pengujian Upload File	IV-24
4.5.3.2 Pengujian Prediksi Harga Brent Oil menggunakan	
FTS Cheng dan FTS Cheng GA	IV-27

4.6 Kesimpulan.....	IV-29
---------------------	-------

BAB V HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

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 Konfigurasi	V-1
5.2.2.1 Hasil Pengujian Jumlah Iterasi	V-1
5.2.2.2 Hasil Pengujian Jumlah Kromosom	V-2
5.2.2.3 Hasil Pengujian Jumlah Crossover	V-3
5.2.2.4 Hasil Pengujian Jumlah Mutasi	V-4
5.3 Analisis Hasil Penelitian	V-5
5.3.1 Hasil Pengujian Fuzzy Time Series Cheng	V-5
5.3.2 Hasil Pengujian Fuzzy Time Series Cheng dioptimasi dengan Algoritma Genetika	V-6
5.4 Kesimpulan.....	V-8

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran.....	VI-1

DAFTAR PUSTAKA	xvi
-----------------------------	------------

LAMPIRAN.....	L-1
----------------------	------------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Konfigurasi Pengujian Iterasi	III-4
Tabel III-2. Konfigurasi Pengujian Kromosom	III-5
Tabel III-3. Konfigurasi Pengujian Cr (<i>Crossover</i>)	III-5
Tabel III-4. Konfigurasi Pengujian Mr (<i>Mutation Rate</i>).....	III-5
Tabel III-5. Perbandingan Hasil Pengujian MAPE.....	III-6
Tabel III-6. Tabel <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) Penelitian	III-9
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-2
Tabel IV-2. Kebutuhan Non Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3. Definisi Aktor <i>Use Case</i>	IV-6
Tabel IV-4. Definisi <i>Use Case</i>	IV-6
Tabel IV-5. Skenario Use Case Upload File	IV-7
Tabel IV-6. Prediksi Harga <i>Brent Oil</i> Menggunakan FTS cheng dan FTS Cheng GA	IV-8
Tabel IV-7. Implementasi Kelas	IV-19
Tabel IV-8. Rencana Pengujian Upload File	IV-22
Tabel IV-9. Rencana Pengujian harga <i>brent oil</i> menggunakan FTS cheng dan FTS cheng GA	IV-23
Tabel IV-10. Pengujian Upload Data.....	IV-25
Tabel IV-11. Pengujian Prediksi Harga <i>Brent Oil</i> Menggunakan FTS cheng dan FTS cheng GA	IV-28
Tabel V-1. Konfigurasi Pengujian Iterasi.....	V-2
Tabel V-2. Konfigurasi Pengujian Kromosom.....	V-2
Tabel V-3. Konfigurasi Pengujian Cr (<i>Crossover</i>)	V-3
Tabel V-4. Konfigurasi Pengujian Mr (<i>Mutation Rate</i>).....	V-4
Tabel V-5. Perbandingan Hasil Pengujian	V-6

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar III-1. Tahapan Penelitian	III-2
Gambar III-2. Kerangka kerja <i>fuzzy time series cheng</i>	III-3
Gambar III-3. Kerangka kerja <i>fuzzy time series cheng</i> dan algoritma genetika	III-5
Gambar IV-1. Diagram Usecase	IV-5
Gambar IV-2. Diagram Activity Upload File	IV-10
Gambar IV-3 .Diagram Activity Prediksi	IV-11
Gambar IV- 4. Diagram Sequence Upload File	IV-13
Gambar IV- 5. Diagram Sequence Prediksi	IV-14
Gambar IV-6. Perancangan Antarmuka	IV-15
Gambar IV-7 Perancangan Antarmuka Hasil	IV-16
Gambar IV -8 Diagram Kelas	IV-18
Gambar IV-9 Implementasi Antar Muka Menu	IV-20
Gambar IV-10 Implementasi Antarmuka hasil Fuzzy cheng	IV-20
Gambar IV-11 Implementasi Antarmuka hasil Fuzzy GA Time Series	IV-21
Gambar IV-12 Implementasi Antarmuka hasil MAPE	IV-21
Gambar V-1. Grafik Pengujian Jumlah Iterasi	V-2
Gambar V-2. Grafik Pengujian Jumlah Kromosom	V-3
Gambar V-3. Grafik Pengujian Jumlah <i>Crossover</i>	V-4
Gambar V-4. Grafik Pengujian Jumlah Mutasi	V-5
Gambar V-5. Hasil Pengujian FTS dioptimasi dengan Algen	V-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah. Ini memberikan gambaran umum tentang keseluruhan penelitian.

Pendahuluan dimulai dengan menjelaskan latar belakang penelitian tentang peramalan, dengan fokus pada penggunaan Fuzzy Time Series dan algoritma Genetika untuk meramalkan harga Brent Oil secara akurat.

1.2 Latar Belakang

Industri minyak dan gas memainkan peran krusial dalam perekonomian global, di mana harga minyak, terutama harga minyak Brent, memiliki pengaruh besar terhadap stabilitas ekonomi global. Harga minyak Brent menjadi titik acuan utama dalam perdagangan minyak di wilayah Eropa, Afrika, Timur Tengah, dan negara-negara Barat. (Kiral, 2018). Fluktuasi harga minyak berdampak signifikan pada biaya produksi di sektor industri yang beragam. Ketergantungan besar perekonomian negara pada produksi, perdagangan minyak, dan produk turunannya menekankan urgensi peramalan harga minyak. (Nyangarika *et al.*, 2019).

Peramalan adalah proses memprediksi nilai di masa depan dengan mempertimbangkan data masa lalu dan saat ini. Ini merupakan komponen kunci dalam pengambilan keputusan (Hayati dan Wahyuningsih, 2017). *Fuzzy Time*

Series (FTS) adalah metode berupa sebuah konsep di mana data aktual diungkapkan dalam nilai-nilai linguistik (Sumartini *et al.*, 2017).

Peramalan merupakan cara untuk membuat suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data pada masa lalu dan juga data pada masa kini. Peramalan merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam kegiatan pengambilan keputusan (Hayati dan Wahyuningsih, 2017). *Fuzzy Time series* (FTS) merupakan metode berupa sebuah konsep yang digunakan dalam meramal masalah yang mana data aktual dibentuk dalam nilai-nilai linguistik (Sumartini *et al.*, 2017).

Metode *Fuzzy Time Series Cheng* telah banyak digunakan dalam peramalan masalah dan menghasilkan hasil peramalan yang baik dengan kesalahan minimal.. Model tersebut telah diusulkan oleh (Bidin, & dkk. 2022.) dengan diterapkan untuk memprediksi harga minyak mentah di Malaysia dengan nilai kesalahannya yaitu 8,09% (< 10%). Penelitian lain nya oleh (Eha, E. D. & Suwanda. 2023) juga menerapkan Metode Fuzzy Time Series dalam meramalkan nilai ekspor migas di Indonesia. Hasil yang didapatkan yaitu nilai ekspor migas Indonesia pada tahun 2022 sebesar 15,219.9182 (juta US\$) dengan tingkat akurasi sebesar 19.7668% sehingga dapat dikatakan metode FTS Cheng baik digunakan untuk meramalkan nilai ekspor migas Indonesia.

Terdapat juga contoh penelitian lain menggunakan metode *Fuzzy Time Series* untuk meramalkan harga *brent oil* menghasilkan MAPE sebesar 3,538% yang mengindikasikan bahwa kinerja *Fuzzy Time Series Cheng* amat bagus karena nilai MAPE di bawah 10% (Albimanzura, 2022) dan peramalan Fuzzy Time Series

Markov Chain Model, dengan proporsi data 70:30, yang menghasilkan eror MAPE SLC sebesar 2.35%, Arjuna 2.53%, Attaka 2.22%, Cinta 2.59%, Duri 2.44%, Widuri 2.56%, Belida 2.45%, dan Senipah Condensate sebesar 2.36% (Wibowo, 2015). Namun algoritma *Fuzzy Time Series* memiliki kelemahan yaitu pada himpunan nilai rentang data atau interval yang terlalu jauh sehingga menyebabkan peramalan yang dilakukan kurang optimal. Dengan begitu diperlukan suatu algoritma yang dapat memberikan hasil peramalan yang lebih optimal (Mega, 2019).

Bersumber pada penjelasan diatas, maka dibutuhkan suatu algoritma optimasi terhadap panjang interval *Fuzzy Time Series* agar memperoleh hasil yang optimal. Untuk mengoptimasi panjang interval tersebut, maka digunakan Algoritma Genetika. Kelebihan Algoritma Genetika terletak pada kesederhanaan dan pada kemampuan untuk mencari solusi yang baik dan cepat untuk masalah yang kompleks (Wicaksana *et al.*, 2018) . Sebelumnya telah dilakukan penelitian *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi harga jual logam mulia emas, dan Algoritma genetika sebagai optimasi untuk mengurangi error rate yang dihasilkan *Fuzzy Time Series* . Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Algoritma untuk mengoptimalkan *Fuzzy Time Series* dapat menghasilkan nilai error (MSE) yang lebih rendah, yaitu sebesar 13911670.210901, yang lebih efektif dalam memprediksi harga jual logam mulia emas (Putri Rama, 2020). Penelitian lain telah dilakukan dalam memprediksi kepadatan lalu lintas di jalan tol dengan menggunakan *Fuzzy Time Series* dan Algoritma Genetika . Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan Algoritma genetika untuk

mengoptimalkan *Fuzzy Time Series* mampu meningkatkan prediksi kepadatan lalu lintas. Dalam penelitian ini, terdapat penurunan kesalahan rata-rata yang berkisar antara 5-6% (Wicaksana *et al.*, 2018). Ini menunjukkan bahwa pengoptimasian dengan menggunakan Algoritma Genetika dapat meningkatkan nilai akurasi.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka pada penelitian ini akan melakukan optimasi pada *Fuzzy Time Series* dengan Algoritma Genetika dalam studi kasus untuk memprediksi harga jual *Brent Oil*.

1.3 Rumusan Masalah

Untuk Menjawab rumusan masalah tersebut, diuraikan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana meramalkan harga brent oil dengan menggunakan *fuzzy Time Series* dan *fuzzy Time Series* dioptimasi algoritma genetika ?
2. Bagaimana tingkat kesalahan (*error*) dalam meramalkan harga *Brent Oil* dengan menggunakan metode *fuzzy Time Series* dioptimasi algoritma genetika.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode *Fuzzy Time Series* Cheng dengan Algoritma Genetika untuk memprediksi harga *brent oil*.
2. Mengetahui tingkat kesalahan (*error*) dalam meramalkan Harga *Brent Oil* dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* dioptimasi Algoritma Genetika.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan perangkat lunak yang mampu meramalkan harga *brent oil*.
2. Memanfaatkan hasil penelitian dalam membantu melakukan prediksi harga *brent oil*.
3. Mengetahui seberapa besar tingkat kesalahan(*error*) pada prediksi harga jual *brent oil*.

1.6 Batasan Masalah

1. Metode yang dipakai untuk proses perhitungan Peramalan adalah *Fuzzy Time Series Cheng*
2. Data yang dipakai adalah data deret waktu (*time-series*) harga *brent oil* dengan interval waktu data dari 2018- 2022.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengambil contoh standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup, dan sistem penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan mengulas seluruh dasar-dasar teori yang dipakai

dalam penelitian serta penelitian lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Di bab ini akan dijelaskan langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini. Setiap tahap dari rencana penelitian akan diuraikan secara mendetail berdasarkan kerangka kerja dan perancangan manajemen proyek yang telah disusun untuk pelaksanaan penelitian..

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan diuraikan mengenai proses pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode Rational Unified Process (RUP) yang merupakan alat penelitian yang dipakai pada peramalan harga *brent oil*.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini menyajikan hasil pengujian berdasarkan tahapan yang telah dilakukan. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat berguna pada penelitian berikutnya

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini, akan dibahas tentang studi yang akan dilakukan, yaitu meramalkan harga *Brent oil* menggunakan *Fuzzy Time Series* yang dioptimalkan dengan Algoritma Genetika. Selanjutnya, bab II akan membahas teori-teori terkait yang relevan dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Albimanzura, R. F. R. (2022). Optimasi Fuzzy Time Series Cheng Menggunakan Particle Swarm Optimization untuk Peramalan Harga Brent Oil. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.
- Ariyanto, R., Tjahjana, R. H., & Udjiani, T. (2021). Forecasting retail sales based on cheng fuzzy time series and particle swarm optimization clustering algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042032>
- Bidin, J., Sharif, N., Syed Abas, S. F., Ku Akil, K. A., & Abdullah, N. A. (2022). Cheng Fuzzy time series Model to Forecast the Price of Crude Oil in Malaysia. *Journal of Computing Research and Innovation*, 7(2), 196–210.
- Cheng, C.H., Chen, T.L., Teoh, H.J. & Chiang, C.H. 2008. Fuzzy time-series based on adaptive expectation model for TAIEX forecasting. *Expert Systems with Applications*, 34(2): 1126-1132
- Eha, E. D., Suwanda. 2023. Pemodelan Fuzzy Time Series Cheng untuk meramalkan Nilai Ekspor Migas di Indonesia. *Bandung Conference Series : Statistics*. Vol. 3 No. 2.
- Fauziah, N., Wahyuningsih, S. & Nasution, Y. N. (2016). Peramalan Menggunakan Fuzzy Time Series Chen (Studi Kasus : Curah Hujan Kota Samarinda). *Statistika*, 4(2), 52–61.
- Hayati, M.N. & Wahyuningsih, S. 2017. Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng Forecasting Using Fuzzy Time Series Cheng Method. *Jurnal Eksponensial*, 8: 51–56.

- Hidayat, R.N., Isnanto, R.R. & Nurhayati, O.D. 2013. Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik untuk Memprediksi Harga Logam Mulia Emas Menggunakan Algoritma Lavenberg Marquardt. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 1(2): 49.
- Kiral, E. (2018). Modeling brent oil price with markov chain process of the fuzzy states. *Pressacademia*, 5(1), 79–83.
<https://doi.org/10.17261/pressacademia.2018.785>
- Kurnianingtyas, D., Mahmudy, W. F. & Widodo, A. W. (2017). Optimasi Derajat Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Diagnosis Penyakit Sapi Potong. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(1), 8. doi: 10.25126/jtiik.201741294.
- Mubarok, F., Harliana, H. & Hadijah, I. 2015. Perbandingan Antara Metode RUP dan Prototype Dalam Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web. *Creative Information Technology Journal*, 2(2): 114.
- Nyengarika, A., Mikhaylov, A., & Richter, U. H. (2019). Oil price factors: Forecasting on the base of modified auto-regressive integrated moving average model. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(1), 149–159. <https://doi.org/10.32479/ijeep.6812>
- Ola, P. K., & Kartiko. (2019). Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng Dan Double Exponential Smoothing (Study Kasus: Jumlah Wisatawan Mancanegara Di Candi Borobudur). *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 4(1), 69–79.

- Putri Rama, M. (2020). Optimasi Fuzzy Time Series Menggunakan Algoritma Genetika pada Peramalan Harga Jual Logam Mulia Emas. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.
- RF Berjangka. Brent Crude. Diakses pada 08 mei 2024, dari <https://www.rf-berjangka.com/index.php/edukasi/glosarium/27-brent-crude>
- Saputro, H. A., Mahmudy, W. F. & Dewi, C. (2015). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Optimasi Penggunaan Lahan Pertanian. *Jurnal Mahasiswa PTIIK*, 5(12), p. 12.
- Sumartini, Hayati, M. N., & Wahyuningsih, S. (2017). Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 8, 51–56.
- Warta Ekonomi. (2020, 23 April). Apa Itu Minyak Brent?. Diakses pada 07 Mei 2024, dari <https://wartaekonomi.co.id/read282448/apa-itu-minyak-brent>
- Wicaksana, A.S., Setiawan, B.D. & Rahayudi, B. 2018. Algoritma Genetika Untuk Optimasi Fuzzy Time Series Dalam Memprediksi Kepadatan Lalu Lintas di Jalan Tol. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(3): 1063–1071
- Wibowo, T. W. L. (2015). Peramalan Harga Minyak Mentah di Indonesia dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. Skripsi. Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Yehoshua, Y., Kustanto, K., & Vlandari, R. T. (2020). Prediksi Penjualan Produk Promo PT. Unilever, Tbk Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. *Jurnal Informa: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 51–57.