

**OPTIMASI *FUZZY TIME SERIES* CHENG
MENGUNAKAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION*
UNTUK PERAMALAN HARGA *BRENT OIL***

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



Oleh :

R.M. Farhan Rizky Albimanzura
NIM : 09021281823052

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

OPTIMASI *FUZZY TIME SERIES* CHENG MENGGUNAKAN
PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK PERAMALAN
HARGA *BRENT OIL*

Oleh:

R.M. Farhan Rizky Albimanzura
NIM: 09021281823052

Indralaya, 24 Desember 2022

Pembimbing I



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

Pembimbing II,



Desty Rodiah, M.T.
NIP.198912212020122011

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI

Pada hari Rabu, 21 Desember 2022 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : R.M. Farhan Rizky Albimanzura
NIM : 09021281823052
Judul : Optimasi *Fuzzy Time Series Cheng* Menggunakan *Particle Swarm Optimization* Untuk Peramalan Harga Brent Oil

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua

Dr. M. Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002



2. Pembimbing I

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



3. Pembimbing II

Desty Rodiah, M.T.
NIP. 198912212020122011



4. Penguji I

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : R.M. Farhan Rizky Albimanzura
NIM : 09021281823052
Program Studi : Teknik Informatika Reguler (S1)
Judul : Optimasi *Fuzzy Time Series* Cheng Menggunakan *Particle Swarm Optimization* Untuk Peramalan Harga *Brent Oil*

Hasil Pengecekan *Software iThenticate / Turnitin* : 13%

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

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

Palembang, 24 Desember 2022



R.M. Farhan Rizky A.
NIM. 09021281823052

MOTO DAN PERSEMBAHAN

What's come in 2022, will be better in 2023.

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Diri sendiri
2. Orang tua dan kakak tersayang
3. Seluruh sahabat dan teman
4. Universitas Sriwijaya tercinta

FUZZY TIME SERIES CHENG OPTIMIZATION USING PARTICLE SWARM OPTIMIZATION FOR BRENT OIL PRICE FORECASTING

By:

**R.M. Farhan Rizky Albimanzura
09021281823052**

ABSTRACT

The price of Brent oil is the first choice in investor list of commodities and its constant fluctuations lead to instability in the economy. Therefore, it is important to accurately predict oil price trends to increase profits for investors and benefit the wider community. In this study, the Fuzzy Time Series Cheng model will be used to predict the price of Brent oil. This model will be optimized using the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm to get the optimal interval value by maximizing the available parameter functions. The parameter in the optimized PSO is the number of particles. Number of iterations, w (inertia weight), $c1$ (speed coefficient 1) and $c2$ (speed coefficient 2). The test results using the Fuzzy Time Series Cheng produced a MAPE of 3.538%, while the Fuzzy Time Series Cheng test which was optimized for PSO obtained the best fitness value with a MAPE value of 2.964% along with the parameter values, namely the value of the number of iterations = 150, the number of particles = 50, the value of inertial weight = 0.3 and the value of $c1 = 1.5$ and the value of $c2 = 1$.

Keywords: *Brent Oil, Forecasting, Fuzzy Time Series Cheng, Particle Swarm Optimization*

OPTIMASI *FUZZY TIME SERIES CHENG* MENGGUNAKAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* UNTUK HARGA *BRENT OIL*

Oleh :

R.M. Farhan Rizky Albimanzura
09031281823052

ABSTRAK

Harga minyak *Brent* adalah pilihan pertama dalam daftar komoditas investor dan berfluktuasi terus menerus menyebabkan ketidakstabilan dalam perekonomian. Maka dari itu, penting untuk memprediksi tren harga minyak dengan akurat untuk meningkatkan keuntungan bagi para investor dan bermanfaat bagi masyarakat luas. Dalam penelitian ini, model *Fuzzy Time Series Cheng* akan digunakan untuk meramal harga *brent oil*. Model ini akan dioptimasi menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk mendapatkan nilai interval yang optimal dengan memaksimalkan fungsi parameter yang tersedia. Parameter pada PSO yang dioptimasi adalah jumlah partikel. Jumlah iterasi, w (bobot inersia), c_1 (koefisien kecepatan 1) dan c_2 (koefisien kecepatan 2). Hasil pengujian menggunakan *Fuzzy Time Series Cheng* menghasilkan MAPE sebesar 3,538%, sedangkan pengujian *Fuzzy Time Series Cheng* yang dioptimasi PSO didapatkan nilai fitness terbaik dengan nilai MAPE sebesar 2,964% beserta nilai parameternya yaitu **nilai jumlah iterasi = 150, jumlah partikel = 50, nilai bobot inersia = 0,3** serta **nilai c_1 = 1,5** dan **nilai c_2 = 1**.

Kata Kunci: *Brent Oil, Peramalan, Fuzzy Time Series Cheng, Particle Swarm Optimization*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak hentinya penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah penulis bisa diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Optimasi *Fuzzy Time Series Cheng Menggunakan Particle Swarm Optimization Untuk Peramalan Harga Brent Oil***”. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, pengarahan, saran dan dukungan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan.
3. Ibu Alvi Syahrini Utami selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Ibu Dian Palupi Rini dan Ibu Desty Rodiah selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan banyak masukan, saran dan kritik yang sangat membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Fachrurrozi selaku Ketua Komisi Penguji beserta Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku penguji dalam ujian Tugas Akhir, yang telah memberikan kritik dan saran yang membuat Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh Dosen beserta Staff Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

7. Keluarga BEM KM Fasilkom UNSRI Kabinet Gelora Juang, Kabinet Surya Laksana dan Kabinet Lentera Karya, yang sudah menjadi keluarga baru penulis selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman seperjuangan Inti dan Koordinator Bidang Kabinet Lentera Karya; Aqbil, Nabila, Opi, Denta, Syechan, Ditya, Sena, Titin, Ferizco, Clarina, Altundri, Febri dan Nadya yang bersama-sama berjuang menyelesaikan Tugas Akhir di tengah-tengah kesibukan organisasi.
9. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya Angkatan 2018, terutama teman kelas Teknik Informatika Reguler A 2018.

Akhir kata, dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 24 Desember 2022
Penulis,

R.M. Farhan Rizky A.
NIM. 09031281823052

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Pendahuluan.....	I-1
1.2. Latar Belakang.....	I-1
1.3. Rumusan Masalah.....	I-3
1.4. Tujuan Penelitian	I-4
1.5. Manfaat Penelitian	I-4
1.6. Batasan Penulisan	I-4
1.7. Sistematika Penulisan	I-5
1.8. Kesimpulan	I-5
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1. Pendahuluan.....	II-1
2.2. Landasan Teori.....	II-1
2.2.1. <i>Time Series</i>	II-1
2.2.2. <i>Fuzzy Time Series</i>	II-2
2.2.3. <i>Fuzzy Time Series Cheng</i>	II-3
2.2.4. <i>Particle Swarm Optimization</i>	II-7
2.2.5. MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>)	II-10
2.2.6. Metode <i>Scrum</i>	II-11
2.3. Penelitian Lain yang Relevan	II-14
2.4. Kesimpulan	II-15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1. Pendahuluan	III-1
3.2. Pengumpulan Data	III-1
3.3. Tahapan Penelitian	III-2
3.3.1. Kerangka Kerja	III-2
3.3.2. Kriteria Pengujian	III-4
3.3.3. Format Data Pengujian	III-4
3.3.4. Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian	III-6
3.3.5. Pengujian Penelitian	III-6
3.3.6. Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian	III-6
3.4. Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-7
3.4.1. <i>Pregame</i>	III-7
3.4.2. <i>Game</i>	III-7
3.4.3. <i>Postgame</i>	III-8
3.5. Manajemen Proyek Perangkat Lunak	III-8
3.6. Kesimpulan	III-11
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	IV-1
4.1. Pendahuluan	IV-1
4.2. <i>Pregame</i>	IV-1
4.2.1. Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak	IV-2
4.2.3. Analisis Kebutuhan dan Desain Perangkat Lunak	IV-4
4.2.3.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	IV-4
4.2.3.2. Analisis Data	IV-4
4.2.3.3. Analisis <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng	IV-4
4.2.3.4. Optimasi <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng menggunakan <i>Particle Swarm Optimization</i>	IV-13
4.2.3.5. Perancangan Perangkat Lunak	IV-17
4.3. <i>Game</i>	IV-29
4.3.1. Implementasi Kelas	IV-29
4.3.2. Implementasi <i>Interface</i>	IV-30
4.3.3. Rencana Pengujian	IV-31
4.3.3.1. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Peramalan Harga Brent Oil	IV-31
4.4. <i>Postgame</i>	IV-31

4.4.1. Pengujian.....	IV-31
4.4.1.1. Pengujian Use Case Peramalan Harga Brent Oil	IV-32
4.5. Kesimpulan	IV-34
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	V-1
4.1. Pendahuluan	V-1
4.2. Data Hasil Penelitian.....	V-1
5.2.1. Konfigurasi Pengujian	V-1
5.2.2. Data Hasil Pengujian.....	V-1
5.2.2.1. Hasil Pengujian FTS Cheng tanpa Optimasi PSO	V-2
5.2.2.2. Hasil Pengujian FTS Cheng dengan Optimasi PSO	V-2
4.3. Analisis Hasil Pengujian	V-4
5.3.1. Hasil Pengujian <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng.....	V-5
5.3.2. Hasil Pengujian <i>Fuzzy Time Series Cheng</i> dengan <i>Particle Swarm Optimization</i>	V-5
4.4. Kesimpulan	V-9
BAB VI KESIMPULAN	VI-1
6.1. Pendahuluan.....	VI-1
6.2. Kesimpulan	VI-1
6.3. Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1 Tabel Data Masukan.....	III-1
Tabel III- 2 Tabel Perhitungan Nilai <i>Error</i>	III-4
Tabel III- 3 Tabel Pengujian Iterasi.....	III-4
Tabel III- 4 Pengujian Jumlah Partikel.....	III-5
Tabel III- 5 Pengujian Bobot Inersia.....	III-5
Tabel III- 6 Pengujian Nilai <i>Coefficient</i> (c1 & c2).....	III-5
Tabel III- 7 Perbandingan Hasil Pengujian MAPE.....	III-7
Tabel III- 8 Tabel <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) Penelitian.....	III-9
Tabel IV-1 Kebutuhan Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-2 Kebutuhan Non Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3 Data Aktual Harga Brent Oil dari tahun 2019-2021.....	IV-4
Tabel IV-4 Pembagian Interval dan Penentuan Midpoint.....	IV-6
Tabel IV-5 Pembagian Interval Kedua.....	IV-7
Tabel IV-6 Fuzzifikasi.....	IV-7
Tabel IV-7 Fuzzy Logic Relationship (FLR).....	IV-8
Tabel IV-8 Fuzzy Logic Relationship Group.....	IV-9
Tabel IV-9 Matriks data Harga Brent Oil.....	IV-10
Tabel IV-10 Matriks Data Harga Brent Oil Terstandarisasi.....	IV-10
Tabel IV-11 Defuzzification.....	IV-12
Tabel IV-12 Pemetaan Nilai Linguistik.....	IV-12
Tabel IV-13 Error Calculation.....	IV-13
Tabel IV-14 Parameter Input.....	IV-14
Tabel IV-15 Inisialisasi nilai V.....	IV-14
Tabel IV-16 Inisialisasi Posisi dan Kecepatan.....	IV-14
Tabel IV-17 Update Kecepatan.....	IV-15
Tabel IV-18 Update Posisi.....	IV-15
Tabel IV-19 Update Pbest dan GBest.....	IV-16
Tabel IV-20 Tabel Definisi Aktor.....	IV-18
Tabel IV-21 Tabel Definisi Use Case.....	IV-18
Tabel IV-22 Skenario Use Case Melakukan Prediksi Harga Brent Oil Menggunakan FTS Cheng.....	IV-19
Tabel IV-23 Skenario Use Case Melakukan Prediksi Harga Brent Oil Menggunakan FTS Cheng dan PSO.....	IV-20
Tabel IV-24 Rencana Pengujian Use Case Peramalan Harga Brent Oil.....	IV-31
Tabel IV-25 Pengujian Use Case Peramalan Harga Brent Oil.....	IV-32
Tabel V-1 Hasil Prediksi Fuzzy Time Series Cheng.....	V-2
Tabel V-2 Hasil Konfigurasi Iterasi.....	V-2

Tabel V-3 Hasil Peramalan dengan Konfigurasi Jumlah Partikel	V-3
Tabel V-4 Hasil Pengujian Bobot Inersia	V-3
Tabel V-5 Hasil Pengujian nilai Coefficient (C1 & C2).....	V-4
Tabel V-6 Hasil Peramalan FTS Cheng dan FTS Cheng+PSO	V-9

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II- 1 Metode Scrum	II-12
Gambar III-1 Kerangka Kerja Penelitian	III-3
Gambar IV-1 Diagram Use Case	IV-17
Gambar IV-2 Activity Diagram Melakukan Prediksi Harga Brent Oil Menggunakan FTS Cheng	IV-22
Gambar IV-3 Activity Diagram Melakukan Prediksi Harga Brent Oil Menggunakan FTS Cheng dan PSO	IV-23
Gambar IV-4 Sequence Diagram Melakukan Prediksi Harga Brent Oil Menggunakan FTS Cheng	IV-24
Gambar IV-5 Sequence Diagram Melakukan Prediksi Harga Brent Oil Menggunakan FTS Cheng dan PSO	IV-25
Gambar IV-6 Rancangan Interface Pemilihan Nilai Parameter	IV-26
Gambar IV-7 Rancangan Interface Hasil Peramalan	IV-27
Gambar IV-8 Class Diagram.....	IV-28
Gambar IV-9 Interface Halaman Pilih Parameter.....	IV-30
Gambar IV-10 Interface Halaman Hasil Prediksi Serta Nilai MAPE.....	IV-30
Gambar V-1 Grafik Hasil Pengujian Iterasi.....	V-5
Gambar V-2 Grafik Hasil Pengujian Partikel	V-6
Gambar V-3 Grafik Hasil Pengujian Bobot Inersia	V-6
Gambar V-4 Grafik Hasil Pengujian Nilai C_1 dan C_2	V-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan

Bab ini menguraikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup, dan sistem penulisan.

1.2. Latar Belakang

Minyak bumi sangat penting dalam perekonomian, politik dan teknologi untuk berbagai tujuan. Dinamika harga minyak mempengaruhi tingkat biaya di semua sektor produksi. Perekonomian banyak negara didasarkan pada produksi minyak dan perdagangan minyak dan produk minyak, sehingga peramalan harga minyak adalah tugas yang mendesak (Nyangarika et al., 2019). *Brent oil* adalah bahan baku dengan kualitas tertinggi yang berharga karena merupakan sumber daya alam yang langka dan tidak dapat digantikan (Kiral, 2018).

Harga minyak *Brent* adalah pilihan pertama dalam daftar komoditas investor. Hal ini dipengaruhi oleh cadangan minyak pemerintah, kebijakan negara produsen, jumlah stok, dan kebijakan investasi perusahaan minyak. Harga minyak *Brent* menjadi indikator penting untuk pasar energi dunia dan 2/3 dari harga pasokan minyak dunia ditentukan menurut minyak *Brent*. Harga minyak *Brent* digunakan sebagai acuan dalam perdagangan minyak Eropa, Afrika, dan Timur Tengah dengan negara-negara Barat (Kiral, 2018). Harga *Brent Oil* berfluktuasi terus menerus menyebabkan ketidakstabilan dalam perekonomian. Maka dari itu, penting untuk memprediksi tren harga minyak dengan akurat untuk meningkatkan

keuntungan bagi para investor dan bermanfaat bagi masyarakat luas. Harga minyak biasanya berfluktuasi dari waktu ke waktu sehingga prediksi harga minyak bisa dilakukan dengan deret waktu (Vo et al., 2020).

Forecasting atau peramalan adalah unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan (Rohmawati et al., 2017). Peramalan membutuhkan data histories ataupun data berdasarkan deret waktu (*time-series*) untuk diprediksi dan dianalisis sehingga membantu untuk masa yang akan datang terutama pada bagian pengambilan keputusan terkait produksi, penawaran, atau pun permintaan dalam sebuah usaha (Indah & Rahmadani, 2018). *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).

Fuzzy Time Series memanfaatkan prinsip-prinsip nilai *fuzzy* atau samar untuk menjadi landasan. Pola yang digunakan dalam sistem peramalan ini berasal dari data masa lalu yang akan dimanfaatkan dalam memprediksi data di masa mendatang (Prasojo et al., 2018). Perbedaan *Fuzzy Time Series* dan konvensional *time series* terdapat di nilai yang dipakai dalam peramalan, yaitu dalam bentuk himpunan *fuzzy* dari bilangan-bilangan real atas himpunan semesta yang ditetapkan (Rohmawati et al., 2017). Selama perkembangannya, peneliti banyak yang sudah menggunakan *Fuzzy Time Series* untuk peramalan dalam berbagai bidang. Berdasarkan penelitian terdahulu, hasil peramalan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Cheng pada data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) memiliki MAPE sebesar 2,56% yang mengindikasikan bahwa kinerja *Fuzzy Time Series* Cheng amat bagus karena nilai MAPE di bawah 10% dan akurasinya sebesar

97,44% (Sumartini et al., 2017). Saat menggunakan metode peramalan FTS Cheng, terdapat nilai kelas interval statis yang menghasilkan akurasi peramalan karena peramalan deret waktu *fuzzy* yang menggunakan nilai rata-rata pada kelas interval tertentu (Ariyanto et al., 2021). Sayangnya metode ini mempunyai kekurangan dalam penentuan nilai interval yang dinilai kurang tepat (Prasojo et al., 2018). Untuk mencapai tingkat akurasi yang lebih maksimum dan mencari nilai yang optimal dari interval perlu diterapkan optimasi algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO). *Particle Swarm Optimization* mampu memperoleh nilai konvergensi dan akurasi yang lebih baik dengan memaksimalkan fungsi parameter yang tersedia (Prasojo et al., 2018).

Berdasarkan apa yang sudah dijelaskan pada latar belakang, dilakukanlah penelitian dengan menggunakan *fuzzy time series* cheng dengan optimasi *particle swarm optimization* dalam memprediksi harga brent oil yang optimum dengan melakukan pengembangan metode sebelumnya.

1.3. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan mengangkat masalah dalam membandingkan nilai *error* yang didapat dari hasil prediksi dengan penggunaan FTS Cheng tanpa optimasi PSO dan FTS Cheng dengan optimasi PSO. Berdasarkan masalah tersebut, apabila diuraikan dapat menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana cara melakukan prediksi untuk harga *brent oil* menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Cheng dengan optimasi nilai interval menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO)?
2. Bagaimana hasil perbandingan nilai *error* berdasarkan perhitungan

yang dilakukan dengan menggunakan metode FTS Cheng tanpa optimasi PSO dan FTS Cheng dengan optimasi PSO?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengembangan perangkat lunak yang mengimplementasikan metode *Fuzzy Time Series* Cheng dengan optimasi *Particle Swarm Optimization* dalam memprediksi harga *brent oil*.
2. Menampilkan hasil perbandingan nilai *error* setelah dilakukan perhitungan prediksi harga *brent oil* dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Cheng dengan optimasi *Particle Swarm Optimization*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan hasil penelitian dalam membantu melakukan prediksi harga *brent oil*.
2. Menjadikan hasil penelitian sebagai rujukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan hasil optimasi *Fuzzy Time Series* menggunakan *Particle Swarm Optimization*.
3. Menjadikan hasil penelitian sebagai rujukan untuk para investor mengetahui prediksi harga minyak *Brent* dalam melakukan investasi.

1.6. Batasan Penulisan

Batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini merupakan data yang dipakai adalah data deret waktu (*time-series*) harga *brent oil* dengan interval waktu data dari 2019 – 2021.

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

Pada bab ini akan menguraikan tahapan-tahapan yang akan diimplementasikan pada penelitian. Masing-masing dari rencana tahapan penelitian dijelaskan dengan rinci berlandaskan kerangka kerja dan perancangan manajemen proyek dalam pelaksanaan penelitian.

1.8. Kesimpulan

Pada bab ini, sudah dibahas latar belakang masalah penelitian yaitu melihat akurasi *Fuzzy Time Series* melalui optimasi *Particle Swarm Optimization* dengan perbandingan nilai *error*. Maka dari itu, penelitian dengan metode *Fuzzy Time Series* Cheng dengan optimasi *Particle Swarm Optimization* diajukan sebagai metode prediksi harga *brent oil*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alghifari, D. R., Rahayudi, B., & Dewi, C. (2019). Optimasi Fuzzy Time Series Menggunakan Algoritme Particle Swarm Optimization Untuk Peramalan Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3191–3200.
- 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>
- Hardani, S. (2019). Pengembangan Sistem Informasi KPR Syariah Dengan Metode Scrum. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 4(2), 223–230.
- Indah, D. R., & Rahmadani, E. (2018). Sistem forecasting perencanaan produksi dengan metode single eksponensial smoothing pada keripik singkong srikandi di Kota Langsa. *Jurnal Penelitian Ekonomi Akutansi (JENSI)*, 2(1), 10–18.
- 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>
- 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/ijeeep.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.
- Prasojo, C. A., Setiawan, B. D., & Marji. (2018). Optimasi Fuzzy Time Series Menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization Untuk Peramalan Jumlah Penduduk Di Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya*, 2(8), 2791–2799. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1973>
- Rifandi, A. D. A., Setiawan, B. D., & Tibyani. (2018). Optimasi Interval Fuzzy Time Series Menggunakan Particle Swarm Optimization pada Peramalan Permintaan Darah : Studi Kasus Unit Transfusi Darah Cabang - PMI Kota Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(7), 2770–2779. <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- Rohmawati, F., Rohman, M. G., & Mujilawati, S. (2017). Sistem Prediksi Jumlah Pengunjung Wisata Wego Kec.Sugio Kab.Lamongan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. *Jouticla*, 2(2).
<https://doi.org/10.30736/jti.v2i2.66>
- Sumartini, Hayati, M. N., & Wahyuningsih, S. (2017). Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 8, 51–56.
- Thira, I. J., Mayangky, N. A., Kholifah, D. N., Balla, I., & Gata, W. (2019). Peramalan Data Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia menggunakan Fuzzy Time Series. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.26418/jp.v5i1.31074>
- Vo, A. H., Nguyen, T., & Le, T. (2020). Brent oil price prediction using bi-lstm network. *Intelligent Automation and Soft Computing*, 26(6), 1307–1317.
<https://doi.org/10.32604/iasc.2020.013189>
- Yehoshua, Y., Kustanto, K., & Vuldari, 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.