



SKRIPSI

PREDIKSI HARGA SAHAM DI INDONESIA MENGUNAKAN MODEL *EXTREME GRADIENT BOOSTING – ADAPTIVE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION*

ALYA MIRZA SAFIRA
NPM 21083010039

DOSEN PEMBIMBING
Trimono, S.Si., M.Si
Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PREDIKSI HARGA SAHAM DI INDONESIA MENGUNAKAN MODEL *EXTREME GRADIENT BOOSTING – ADAPTIVE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION*

ALYA MIRZA SAFIRA
NPM 21083010039

DOSEN PEMBIMBING
Trimono, S.Si., M.Si
Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PREDIKSI HARGA SAHAM DI INDONESIA MENGUNAKAN MODEL *EXTREME GRADIENT BOOSTING – ADAPTIVE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION*

ALYA MIRZA SAFIRA
NPM 21083010039

DOSEN PEMBIMBING
Trimono, S.Si., M.Si
Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI HARGA SAHAM DI INDONESIA MENGGUNAKAN MODEL EXTREME GRADIENT BOOSTING – ADAPTIVE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Oleh :
ALYA MIRZA SAFIRA
NPM. 21083010039

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 5 Juni 2025:

Menyetujui,

Trimono, S.Si., M.Si.
NIP. 19950908 202203 1 003



(Pembimbing I)

Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19920909 202203 2 009



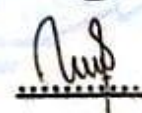
(Pembimbing II)

Wahyu Syaifullah J.S., S.Kom., M.Kom
NIP. 19860825 202121 1 003



(Ketua Penguji)

Muhammad Nasrudin, M.Stat
NIP. 19960909 202406 1 002



(Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

PREDIKSI HARGA SAHAM DI INDONESIA MENGGUNAKAN MODEL EXTREME GRADIENT BOOSTING – ADAPTIVE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Oleh:
ALYA MIRZA SAFIRA
NPM. 21083010039

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.
NIP. 19801205 200501 1 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Alya Mirza Safira
NPM : 21083010039
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sains Data
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 05 Juni 2025
Yang Membuat Pernyataan,



ALYA MIRZA SAFIRA
NPM. 21083010039

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Alya Mirza Safira / 21083010039
Judul Skripsi : Prediksi Harga Saham di Indonesia Menggunakan Model *Extreme Gradient Boosting – Adaptive Particle Swarm Optimization*
Dosen Pembimbing : 1. Trimono, S.Si., M.Si
2. Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom

Pergerakan harga saham yang fluktuatif menjadi tantangan utama dalam pengambilan keputusan investasi terutama pada saham dengan volatilitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi harga saham dengan memanfaatkan algoritma *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)* yang dioptimalkan menggunakan metode *Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO)*. Penelitian difokuskan pada dua saham dengan tingkat volatilitas tinggi, yaitu PT Jaya Agra Wattie Tbk. (JAWA.JK) dan PT Charnic Capital Tbk. (NICK.JK) dengan data historis harga penutupan dari Agustus tahun 2019 hingga Juli tahun 2024. Proses penelitian mencakup tahap pengumpulan data, *preprocessing*, *modelling* menggunakan metode *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)*, *optimization* menggunakan metode *Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO)* serta evaluasi performa model menggunakan metrik *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Model *XGBoost-APSO* memberikan performa prediksi terbaik untuk saham JAWA.JK dan NICK.JK dengan nilai *MAPE* masing-masing sebesar 0,03 (*training*) dan 0,04 (*testing*) untuk JAWA.JK, serta 0,02 (*training*) dan 0,04 (*testing*) untuk NICK.JK. Nilai *MAPE* Model *XGBoost-PSO* pada saham JAWA.JK sebesar 2,52 (*training*) dan sebesar 4,47 (*testing*), sedangkan NICK.JK memiliki nilai *MAPE* sebesar 1,84 (*training*) dan sebesar 3,59 (*testing*). Sementara itu, model *XGBoost* tanpa optimasi menunjukkan performa paling rendah diantara ketiga model dengan *MAPE* sebesar 3,80 (*training*) dan 4,69 (*testing*) pada JAWA.JK, serta 3,88 (*training*) dan 3,99 (*testing*) pada NICK.JK. Model ini juga berhasil memprediksi pergerakan harga penutupan dalam satu minggu ke depan secara realistis sesuai karakteristik volatilitas historisnya. Penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi *XGBoost* dengan optimasi *APSO* secara signifikan dapat meningkatkan akurasi dan kestabilan model dalam prediksi harga saham dan dapat dijadikan sebagai alat bantu prediktif dalam pengambilan keputusan investasi.

Kata kunci : *Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO)*, *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)*, Prediksi, Saham, Volatil.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

<i>Student Name / NPM</i>	Alya Mirza Safira / 21083010039
<i>Thesis Title</i>	<i>Stock Price Prediction in Indonesia Using Extreme Gradient Boosting – Adaptive Particle Swarm Optimization Model</i>
<i>Advisor</i>	1. Trimono, S.Si., M.Si 2. Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom

Fluctuating stock prices are a major challenge in investment decision-making, especially for stocks with high volatility. This study aims to build a stock price prediction model using the Extreme Gradient Boosting (XGBoost) algorithm, which is optimised using the Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO) method. The study focuses on two stocks with high volatility, namely PT Jaya Agra Wattie Tbk. (JAWA.JK) and PT Charnic Capital Tbk. (NICK.JK), using historical closing price data from August 2019 to July 2024. The research process includes data collection, preprocessing, modelling using the Extreme Gradient Boosting (XGBoost) method, optimization using the Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO) method, and model performance evaluation using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metric. The XGBoost-APSO model provided the best prediction performance for JAWA.JK and NICK.JK stocks, with MAPE values of 0.03 (training) and 0.04 (testing) for JAWA.JK, and 0.02 (training) and 0.04 (testing) for NICK.JK. The XGBoost-PSO model for JAWA.JK stock is 2.52 (training) and 4.47 (testing), while NICK.JK has a MAPE value of 1.84 (training) and 3.59 (testing). Meanwhile, the XGBoost model without optimization showed the lowest performance among the three models with a MAPE of 3.80 (training) and 4.69 (testing) for JAWA.JK, and 3.88 (training) and 3.99 (testing) for NICK.JK. This model also successfully Predicted the movement of closing prices in the next week realistically according to historical volatility characteristics. This study proves that the combination of XGBoost with APSO optimization can significantly improve the accuracy and stability of the model in stock price prediction and can be used as a predictive tool in investment decision-making.

Keywords : *Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO), Extreme Gradient Boosting (XGBoost), Prediction, Stock, Volatility.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Prediksi Harga Saham di Indonesia Menggunakan Model *Extreme Gradient Boosting – Adaptive Particle Swarm Optimization*". Selama proses penyusunan, penulis menerima banyak dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU, selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam menempuh pendidikan di lingkungan universitas ini.
2. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer, yang senantiasa mendukung proses pembelajaran dan pengembangan akademik mahasiswa.
3. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU, selaku Koordinator Program Studi Sains Data, atas arahannya yang sangat membantu selama proses studi dan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Trimono, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan dorongan secara konsisten serta telaten selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung.
5. Ibu Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh kesabaran dan ketelitian turut membimbing serta memberikan saran yang sangat konstruktif dalam penyempurnaan karya tulis ini.
6. Kedua orang tua dan seluruh anggota keluarga tercinta yang selalu menjadi sumber kekuatan, memberikan semangat, doa, serta dukungan moril dan materiil yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan hingga tahap akhir ini.
7. Teman-teman terbaik penulis, terutama Barudak Well, Kos Atas Langit, dan Keluarga Bahagia, yang telah menjadi tempat berbagi cerita, memberi

semangat, serta menemani penulis dalam suka dan duka selama proses pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap segala bentuk kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan kontribusi positif dalam bidang ilmu data dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Surabaya, 05 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Penelitian Terdahulu	11
2.2. Dasar Teori.....	17
2.2.1 Saham.....	17
2.2.2 Profil Perusahaan	18
2.2.2.1 PT Jaya Agra Wattie Tbk (JAWA.JK)	18
2.2.2.2 PT Charnic Capital Tbk (NICK.JK)	19
2.2.3 Volatilitas	20
2.2.4 Prediksi.....	21
2.2.5 <i>Extreme Gradient Boosting (XGBoost)</i>	22
2.2.6 <i>Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO)</i>	25
2.2.7 <i>Extreme Gradient Boosting (XGBoost) – Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO)</i>	28

2.2.8	Matriks Evaluasi.....	29
2.2.8.1	<i>MAPE</i>	29
2.2.8.2	<i>RMSE</i>	30
2.2.9	<i>Graphical User Interface (GUI)</i>	31
2.2.10	Streamlit	32
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM		35
3.1	Variabel Penelitian dan Sumber Data	35
3.2	Langkah Analisis.....	36
3.2.1.	<i>Data Collecting</i>	36
3.2.2.	<i>Data Preprocessing</i>	37
3.2.3.	Model with <i>XGBOOST-APSO</i>	37
3.2.4.	Evaluation	38
3.2.5.	Implementasi <i>GUI</i>	39
3.3	Desain Sistem.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	<i>Data Collecting</i>	43
4.2	Analisis Deskriptif.....	44
4.3	<i>Data Preprocessing</i>	45
4.4	Pemodelan Menggunakan Metode <i>Extreme Gradient Bosting (XGBoost)</i> <i>with Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO)</i>	52
4.5	Membandingkan Kinerja <i>XGBOOST-APSO</i> dengan Metode Lain	67
4.6	Membandingkan Kinerja <i>XGBoost-APSO</i> dengan Data <i>Non - Volatile</i>	82
4.7	Evaluasi Performa Model Melalui Matriks <i>MAPE</i>	85
4.8	Prediksi Harga Saham Satu Minggu Kedepan	87
4.9	Graphical User Interface.....	88
BAB V PENUTUP.....		97
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN.....		105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komputasi Algoritma <i>XGBoost</i>	23
Gambar 2. 2 Alur Kerja APSO.....	25
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian.....	36
Gambar 3. 3 Design Sistem Form Input Data	40
Gambar 3. 4 Design Sistem Hasil Prediksi	41
Gambar 3. 5 Design Sistem Matriks Evaluasi Model	41
Gambar 4. 2 Harga Penutupan Saham JAWA.JK	44
Gambar 4. 3 Harga Penutupan Saham NICK.JK.....	44
Gambar 4. 4 List Nama Kolom Sebelum Diubah.....	46
Gambar 4. 5 List Nama Kolom Setelah Diubah.....	46
Gambar 4. 6 Tipe Data Sebelum Diubah.....	47
Gambar 4. 7 Tipe Data Setelah Diubah.....	47
Gambar 4. 8 Jumlah Nilai Null Saham JAWA.JK	51
Gambar 4. 9 Jumlah Nilai Null Saham NICK.JK	51
Gambar 4. 10 Splitting Data Training dan Testing Saham JAWA.JK.....	53
Gambar 4. 11 Splitting Data Training dan Testing Saham NICK.JK	54
Gambar 4. 12 Pohon Keputusan <i>XGBOOST-APSO</i> Saham JAWA.JK.....	61
Gambar 4. 13 Pohon Keputusan <i>XGBOOST-APSO</i> Saham NICK.JK.....	62
Gambar 4. 14 Pohon Keputusan <i>XGBoost-PSO</i> Saham JAWA.JK	71
Gambar 4. 15 Pohon Keputusan <i>XGBoost-PSO</i> Saham NICK	72
Gambar 4. 16 Pohon Keputusan <i>XGBoost</i> Saham JAWA.JK	78
Gambar 4. 17 Pohon Keputusan <i>XGBoost</i> Saham NICK.JK	78
Gambar 4. 18 Perbandingan Nilai Aktual dan Prediksi Ketiga Model Pada Saham JAWA.JK	81
Gambar 4. 19 Perbandingan Nilai Aktual dan Prediksi Ketiga Model Pada Saham NICK.JK	82
Gambar 4. 20 Halaman Home	88
Gambar 4. 21 Halaman Input Data	89
Gambar 4. 22 Tampilan Preview Data Saham	89
Gambar 4. 23 Halaman Visualisasi Data.....	90
Gambar 4. 24 Pedoman Pemlihan Lag untuk User	90

Gambar 4. 25 Pemilihan Lag Terbaik	91
Gambar 4. 26 Pedoman Pemilihan <i>Hyperparameter</i> untuk User	92
Gambar 4. 27 Halaman Pengaturan <i>Hyperparameter</i> Untuk Modeling.....	92
Gambar 4. 28 Grafik Linechart Prediksi Harga Saham Tujuh Hari Kedepan.....	93
Gambar 4. 29 Tabel Hasil Prediksi Tujuh Hari Kedepan.....	94
Gambar 4. 30 Halaman Evaluasi Model.....	94
Gambar 4. 31 Halaman Selesai Prediksi	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2.2 Nilai <i>MAPE</i> untuk Evaluasi Prediksi	30
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian	35
Tabel 3. 2 Struktur Data Penelitian	36
Tabel 4. 1 Data Awal Saham JAWA.JK	43
Tabel 4. 2 Data Awal Saham NICK.JK.....	43
Tabel 4. 3 Dataframe JAWA.JK Setelah Seleksi Variabel	46
Tabel 4. 4 Dataframe NICK.JK Setelah Seleksi Variabel.....	46
Tabel 4. 5 Sebelum Mengubah Tipe Data	47
Tabel 4. 6 Setelah Mengubah Tipe Data	47
Tabel 4. 7 Rumus Fitur <i>Lag</i>	48
Tabel 4. 8 Implementasi Rumus Fitur <i>Lag</i>	49
Tabel 4. 9 Hasil Pembentukan Fitur <i>Lag</i> Saham JAWA.JK	49
Tabel 4. 10 Hasil Pembentukan Fitur <i>Lag</i> Saham NICK.JK.....	49
Tabel 4. 11 Data Setelah <i>Preprocessing</i> Saham JAWA.JK	52
Tabel 4. 12 Data Setelah <i>Preprocessing</i> Saham NICK.JK	52
Tabel 4. 13 Parameter Model <i>APSO</i>	54
Tabel 4. 14 <i>Hyperparameter XGBoost</i>	56
Tabel 4. 15 Unsur Partikel <i>APSO</i>	57
Tabel 4. 16 <i>Hyperparameter XGBOOST-APSO</i>	60
Tabel 4. 17 Prediksi Data Testing Model <i>XGBOOST-APSO</i> Saham JAWA.JK..	63
Tabel 4. 18 Prediksi Data Testing Model <i>XGBOOST-APSO</i> Saham NICK.JK...	64
Tabel 4. 19 Inisialisasi Data Awal Perhitungan Manual	65
Tabel 4. 20 Nilai Gradien dan Hessian.....	66
Tabel 4. 21 Nilai Bobot Daun	66
Tabel 4. 22 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Library <i>XGBoost</i>	67
Tabel 4. 23 <i>Hyperparameter XGBOOST-PSO</i>	70
Tabel 4. 24 Prediksi Data Testing Model <i>XGBoost-PSO</i> Saham JAWA.JK	73
Tabel 4. 25 Prediksi Data Testing Model <i>XGBoost-PSO</i> Saham NICK.JK.....	73
Tabel 4. 26 <i>Hyperparameter XGBoost</i>	77
Tabel 4. 27 Prediksi Data Testing Model <i>XGBoost</i> Saham JAWA.JK	79

Tabel 4. 28 Prediksi Data Testing Model <i>XGBoost</i> Saham NICK.JK	80
Tabel 4. 29 <i>Hyperparameter XGBOOST-APSO</i> saham BBKA.JK.....	83
Tabel 4. 30 Prediksi Data Testing Model <i>XGBoost-APSO</i> Saham BBKA.JK	84
Tabel 4. 31 Akurasi Nilai MAPE Metode <i>XGBoost-APSO</i> pada Saham BBKA.JK	85
Tabel 4. 32 Akurasi Nilai MAPE	86
Tabel 4. 33 Prediksi Data Saham Baru Selama Satu Minggu Kedepan.....	87

DAFTAR NOTASI

σ	:	Volatilitas (standar deviasi)
R_i	:	Pergerakan saham pada periode i
$\bar{R}$	:	Rata-rata pergerakan saham selama periode yang diobservasi
n	:	Jumlah total periode pengamatan
$L(y_i, \hat{y}_i^t)$	:	Fungsi <i>loss</i> untuk menghitung selisih antara nilai aktual (y_i) dan prediksi ($\hat{y}_i^t$) pada iterasi ke -t
$R(f_k)$	:	Fungsi regularisasi yang mengontrol kompleksitas model untuk menghindari <i>overfitting</i>
y_i	:	Nilai aktual
$\hat{y}_i^t$	:	<i>Nilai prediksi</i>
χ	:	Faktor konvergensi yang ditetapkan untuk memastikan stabilitas
$x_i(t)$	:	Posisi partikel ke-i pada iterasi ke-t
$\omega(t)$	:	Faktor inersia yang menyeimbangkan antara eksplorasi dan eksploitasi

Halaman ini sengaja dikosongkan