

PREDIKSI HARGA SAHAM SYARIAH INDONESIA BERDASARKAN ANALISIS FUNDAMENTAL, TEKNIKAL DAN BANDARMOLOGY MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST

Annisa Rasyid^{*1)}, Asep Budiyanu Muharam²⁾, Achmad Solichin³⁾

1. Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Indonesia
2. Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Indonesia
3. Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: Bootstrapping; Feature of Selection (FoS); Mean Squared Error (MSE); Random Forest (RF); Teknik Analisa Saham.

Keywords: Bootstrapping; Feature of Selection (FoS); Mean Squared Error (MSE); Random Forest (RF); Stock Analysis Technique.

Article history:

Received 28 April 2025

Revised 11 May 2025

Accepted 19 May 2025

Available online 20 May 2025

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jupi.v10i2.7855>

* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

2211602400@student.budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Investasi pada bursa saham syariah di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang signifikan, seiring dengan meningkatnya minat investor terhadap instrumen keuangan berbasis prinsip syariah. Namun, volatilitas harga saham yang tinggi dan sifatnya yang non-linear menjadikan prediksi harga saham sebagai tantangan tersendiri. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi harga saham syariah Indonesia dengan mengintegrasikan tiga pendekatan analisis, yaitu fundamental, teknikal, dan bandarmologi, menggunakan algoritma Random Forest (RF) sebagai metode pembelajaran mesin berbasis ensemble learning. RF dipilih karena kemampuannya dalam menangani kompleksitas data dan meminimalkan overfitting melalui teknik bootstrapping. Dataset yang digunakan mencakup berbagai indikator dari ketiga pendekatan analisis tersebut, yang kemudian diolah melalui proses pelatihan dan pengujian model RF. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model RF mampu menghasilkan prediksi harga saham dengan nilai Mean Squared Error (MSE) sebesar 16,59%, yang mengindikasikan tingkat kesalahan prediksi yang rendah. Analisis Feature of Selection (FoS) menunjukkan bahwa indikator teknikal memberikan kontribusi paling dominan terhadap akurasi model, diikuti oleh indikator bandarmologi dan fundamental. Penyesuaian parameter seperti `test_size`, `n_estimators`, `random_state`, `min_samples_split`, dan `min_samples_leaf` turut berkontribusi terhadap peningkatan performa model. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan hybrid berbasis Random Forest dapat menjadi strategi prediktif yang efektif dan akurat dalam mendukung pengambilan keputusan investasi pada saham syariah di Indonesia.

ABSTRACT

Investment in Indonesia's Sharia Stock market has shown significant growth in recent years, in line with increasing investor interest in financial instruments based on Islamic principles. However, the high volatility and non-linear nature of stock prices make accurate prediction a considerable challenge. This study aims to develop a predictive model for Indonesian Sharia stock prices by integrating three analytical approaches: fundamental, technical, and bandarmology, utilizing the Random Forest (RF) algorithm as an ensemble-based machine learning method. RF was selected for its ability to handle data complexity and reduce overfitting through bootstrapping techniques. The dataset includes various indicators from the three analytical approaches, processed through model training and testing using RF. The results show that the RF model can generate stock price predictions with a Mean Squared Error (MSE) of 16.59%, indicating a low prediction error. Feature of Selection (FoS) analysis reveals that technical indicators contribute the most significantly to model accuracy, followed by bandarmology and fundamental indicators. The adjustment of RF parameters—such as `test_size`, `n_estimators`, `random_state`, `min_samples_split`, and `min_samples_leaf`—further improves model performance. These findings suggest that a hybrid approach using Random Forest provides an effective and accurate predictive strategy to

support investment decision-making in Indonesia's Sharia-compliant stock market.

I. PENDAHULUAN

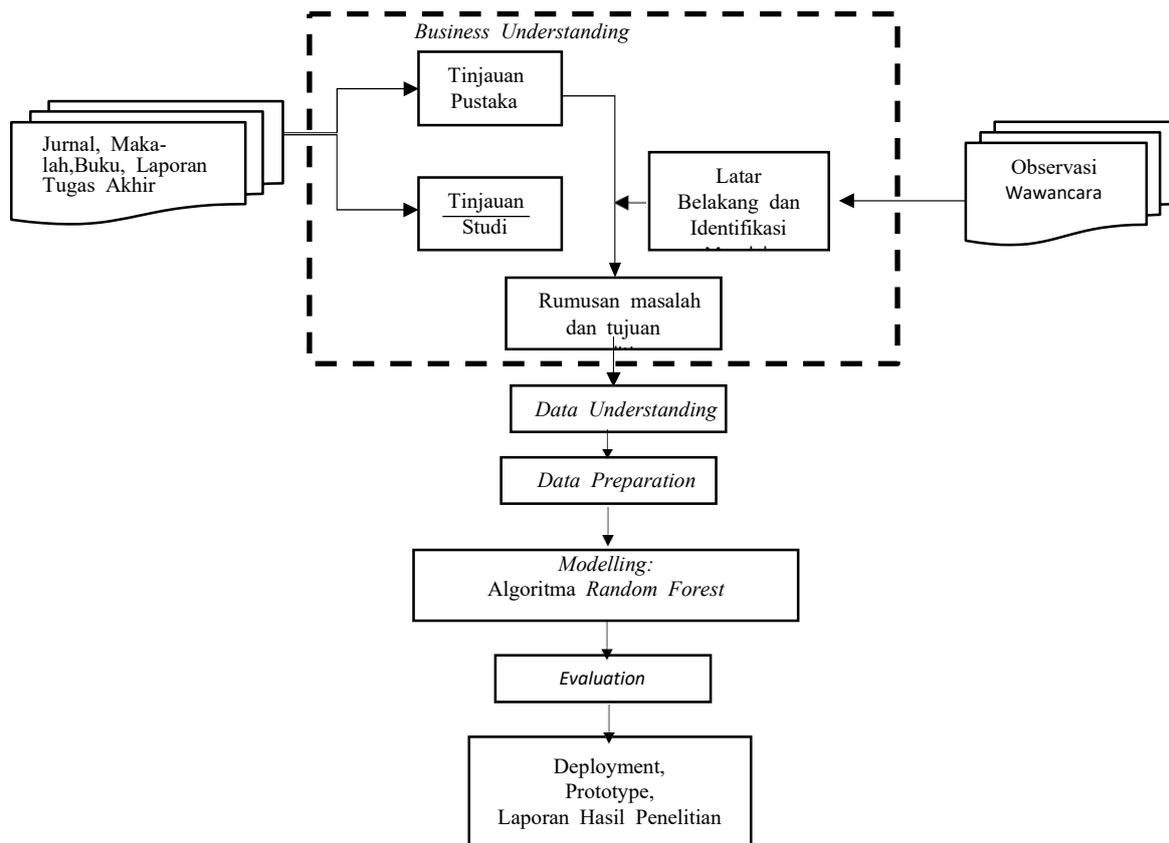
INVESTASI merupakan salah satu cara untuk mengelola aset yang dimiliki agar dapat memberikan keuntungan finansial. Berbagai bentuk dari investasi dapat berasal dari berbagai instrumen, seperti pasar uang, obligasi, dan saham, yang masing-masing menawarkan peluang dan risiko tersendiri [1]. Seiring dengan perkembangan pasar modal berbasis Syariah, semakin banyak orang yang tertarik untuk menjadi calon investor saham. Bagi investor saham Muslim yang ingin tetap mematuhi prinsip-prinsip agama, investasi di pasar modal syariah dianggap lebih aman dan sesuai dengan syariat. Pasar modal syariah kini tidak hanya menarik perhatian pasar domestik, tetapi juga investor internasional, khususnya dari kawasan Timur Tengah. Salah satu segmen yang menarik perhatian adalah pasar modal berbasis syariah, yang memberikan alternatif investasi sesuai dengan prinsip-prinsip Islam seperti pelarangan terhadap riba, ketidakpastian (*gharar*), perjudian, pornografi, produksi atau perdagangan minuman beralkohol, rokok, dan aktivitas serupa lainnya menurut [2]. Bursa Efek Indonesia mendukung perkembangan ini dengan peluncuran Jakarta Islamic Index (JII) dan Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI), yang menampung saham-saham syariah sesuai Daftar Efek Syariah (DES).

Bagi investor pemula tentunya ingin mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin dengan resiko yang kecil. Namun perilaku umum yang banyak dilakukan oleh investor pemula dalam mengambil keputusan investasi saham adalah berdasarkan faktor herding bias yakni mengikuti saran dan ajakan orang lain tanpa melalui analisa yang sesuai [3], [4]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analisis yang lebih terstruktur dan rasional untuk pengambilan keputusan investasi saham seperti analisis fundamental, teknikal dan bandarmology. Analisis fundamental merupakan metode yang digunakan untuk menilai saham berdasarkan kinerja dan potensi bisnis suatu perusahaan. Metode ini sangat penting dalam menilai kondisi keuangan, prospek pertumbuhan, serta stabilitas operasional perusahaan di masa depan. Proses analisis mencakup berbagai aspek, seperti pemeriksaan laporan keuangan, analisis pendapatan, aset, kewajiban, hingga kualitas manajemen perusahaan. Analisis teknikal melibatkan analisis statistik yang dihasilkan oleh aktivitas pasar masa lalu untuk memprediksi pola dan tren pergerakan harga di masa depan [5], [6]. Analisis Bandarmology tidak hanya berfokus pada pergerakan harga saham saja, namun juga menggunakan prinsip *Follow the Giant* untuk memprediksi aktivitas jual beli perusahaan-perusahaan besar di pasar saham. Analisis bandarmology mengisyaratkan bahwa pergerakan harga saham dikendalikan oleh peran *Big Player*, yang mempunyai informasi terbaik, strategi perencanaan terbaik, dan diyakini mempunyai kekuatan untuk menggerakkan harga saham [7]. Dengan menggabungkan analisis teknikal, analisis fundamental, dan bandarmology, diharapkan investor saham ritel dapat menghindari jebakan dari aksi akumulasi bandar saham dan lebih bijak dalam menentukan waktu yang tepat untuk masuk dan keluar dari suatu saham. Hal ini memungkinkan investor untuk melakukan perdagangan di Bursa Efek Indonesia dengan potensi keuntungan maksimal, serta menghindari saham-saham yang terindikasi sebagai "saham gorengan" atau yang memiliki likuiditas buruk berdasarkan analisis fundamental dan teknikal.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, pemanfaatan machine learning dalam memprediksi harga saham telah menjadi tren yang signifikan dalam dunia keuangan. Salah satu algoritma yang banyak digunakan adalah Random Forest (RF), karena kemampuannya dalam mengelola data yang kompleks dan berskala besar. Sebagai contoh, algoritma RF telah digunakan dalam prediksi capaian studi mahasiswa dengan akurasi mencapai 97,67% [8] dan penelitian klasifikasi curah hujan berdasarkan iklim Indonesia yang menghasilkan akurasi 86,55% [9]. Pada Penelitian sebelumnya prediksi harga saham dengan RF juga dilakukan oleh [10] yang menghasilkan akurasi sebesar 80,6% pada saham ANTM. Prediksi dengan RF juga dilakukan oleh [10]–[12]. Namun sebagian besar studi tersebut masih fokus pada penggunaan satu jenis pendekatan analisis, seperti analisis teknikal atau fundamental secara terpisah. *Research gap* yang belum banyak dijelajahi adalah penggabungan tiga pendekatan analisis saham yaitu fundamental, teknikal, dan bandarmology dalam satu kerangka screening yang terintegrasi, khususnya yang diterapkan pada saham syariah berbasis Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). Penelitian ini mengisi *gap* tersebut dengan merancang model prediksi yang tidak hanya menyaring saham menggunakan ketiga pendekatan secara bersamaan, tetapi juga mengoptimalkan kinerja prediksi algoritma RF dengan melakukan optimasi terhadap parameter RF. Feature of Selection (FoS) juga dilakukan untuk mengungkap atribut apa yang berkontribusi besar terhadap hasil akurasi sehingga menjadi referensi terhadap penelitian selanjutnya.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM). Metode ini melalui 6 (enam) fase Proses seperti gambar 1.

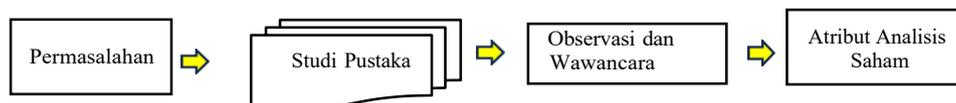


Gambar 1. Proses Tahapan Penelitian

2.1. Fase Pemahaman Bisnis (Business Understanding)

Pada tahap ini, penelitian dilakukan dengan observasi, wawancara dan tinjauan pustaka terkait permasalahan yang dihadapi oleh investor dalam memilih saham syariah yang tepat dan menguntungkan. Wawancara awal dilakukan dengan menggali informasi terkait kondisi proses trading saham dan kendala-kendala yang oleh trader/investor. Hasil eksplorasi menunjukkan bahwa investor sering mengalami kesulitan dalam melakukan seleksi saham secara objektif dan rasional, akibat minimnya pendekatan analisis yang bersifat terintegrasi sehingga menyebabkan menyebabkan keputusan investasi cenderung spekulatif dan kurang berdasarkan data yang solid.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini merancang kerangka screening saham berbasis pendekatan undervalue, dengan menggabungkan tiga jenis analisis utama fundamental, teknikal, dan bandarmology untuk menyaring saham-saham syariah potensial yang tergabung dalam indeks ISSI. Saham hasil screening ini kemudian diproses lebih lanjut menggunakan algoritma Random Forest (RF) untuk memprediksi harga saham. Algoritma ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani data berukuran besar, kompleks, serta memiliki keandalan tinggi dalam membuat prediksi berbasis kombinasi banyak variabel (multi-indikator).



Gambar 2 Penentuan Atribut

3.2 Pemahaman Data (Data Understanding)

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Bursa Efek Indonesia (BEI), *Yahoo Finance*, dan *Stock-bit*, dengan rentang waktu pengumpulan mulai dari November 2022 hingga November 2024. Atribut yang dikumpulkan mencerminkan gabungan indikator dari tiga pendekatan utama dalam analisis saham. Pendekatan fundamental mencakup EPS, PER, PBV, ROA, dan ROE sebagai representasi dari kinerja keuangan dan valuasi Perusahaan. Pendekatan teknikal menggunakan indikator seperti Moving Average (MA), Exponential Moving Average (EMA), MACD, Relative Strength Index (RSI), Momentum, serta Stochastic (%K dan %D), disertai harga pasar berupa open, high, low, dan close. Sementara itu, pendekatan bandarmology mengandalkan indikator volume

perdagangan, aktivitas beli-jual (*buy/sell*), foreign *buy/sell*, dan perubahan harga untuk mengidentifikasi pola pergerakan yang dipengaruhi oleh aktor pasar besar (bandar).

Pemilihan indikator dilakukan secara sistematis berdasarkan studi literatur, praktik pasar aktual, serta relevansi empiris dari penelitian sebelumnya. Indikator fundamental dipilih karena menggambarkan profitabilitas dan efisiensi keuangan perusahaan (misalnya EPS dan ROE) [3], [13], serta valuasi pasar terhadap kinerja tersebut (seperti PBV dan PER). Indikator teknikal seperti MA, EMA, dan MACD digunakan karena terbukti efektif dalam memetakan tren harga [14], sementara RSI, Momentum, dan Stochastic membantu mendeteksi kondisi pasar yang jenuh beli atau jenuh jual [15]. Di sisi lain, indikator bandarmology seperti volume dan aktivitas asing digunakan untuk menangkap sinyal akumulasi atau distribusi dari pelaku pasar institusional, sesuai prinsip Follow the Giant [4]. Pemilihan seluruh indikator ini dimaksudkan untuk memperoleh kerangka analisis yang komprehensif, akurat, dan sesuai dengan karakteristik saham syariah yang menjadi objek penelitian.

3.3 Pengolahan Data (*Data Preparation*)

Pada tahap ini, data yang terkumpul dibersihkan dan diseleksi. Dilakukan pemeriksaan missing values, pemilihan atribut yang relevan, dan konversi data non-numerik agar sesuai untuk pemrosesan model. Langkah selanjutnya adalah konversi data. Jika ditemukan data yang bukan berupa numerik, maka data tersebut perlu dikonversi agar memudahkan dalam proses penghitungan. Atribut yang telah dipilih kemudian akan diproses menggunakan alat bantu data mining seperti *MS Excel* dan *RapidMiner* untuk mendukung analisis lebih lanjut.

3.4 Pemodelan Algoritma (*Modeling*)

Seluruh indikator yang telah disaring dari tiga pendekatan digabungkan dalam proses pemodelan menggunakan algoritma Random Forest. Tujuannya adalah untuk memprediksi harga penutupan saham (close price) yang telah lolos dari proses screening. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan nilai prediksi dan aktual menggunakan metrik MAE, MSE, dan R^2 . Proses ini dijalankan dalam Jupyter Notebook dengan menggunakan pustaka scikit-learn dan pandas di Python.

3.5 Evaluasi Pemodelan (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi ini, dilakukan penilaian terhadap kinerja algoritma Random Forest dalam memprediksi harga saham syariah yang telah disaring berdasarkan analisis fundamental, teknikal, dan bandarmology. Evaluasi dilakukan menggunakan tiga metrik utama, yaitu Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Error (MAE), dan Koefisien Determinasi (R^2), yang digunakan untuk mengukur tingkat akurasi dan kualitas prediksi model terhadap data aktual. Selain itu, untuk meningkatkan performa model, dilakukan proses optimasi parameter (*hyperparameter tuning*) pada Random Forest, termasuk pengaturan nilai `n_estimators`, `max_depth`, `min_samples_split`, dan `random_state`. Pengubahan parameter ini bertujuan untuk menghindari overfitting sekaligus memperbaiki stabilitas model pada data yang bersifat non-linear dan volatil. Selanjutnya, dilakukan juga Feature of Selection (FoS) untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang paling berpengaruh terhadap hasil prediksi, sehingga fitur yang tidak relevan dapat dieliminasi. Kombinasi dari tuning parameter dan seleksi fitur ini diharapkan dapat menghasilkan model prediksi yang lebih akurat, efisien, dan siap digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan investasi di pasar saham syariah akurasi hasil prediksi.

3.6 Prototipe (*Deployment*)

Pada tahap ini dilakukan implementasi algoritma *Random Forest* untuk dengan fitur analisis yang menghasilkan nilai error terkecil dan hasil return saham yang tinggi. Selanjutnya dilakukan analisa kesalahan hasil prediksi sehingga didapatkan metode yang sesuai dengan kebutuhan penyusunan analisis prediksi. Hasil dari tahapan ini adalah *prototype* sistem yang dibuat berdasarkan proses yang telah dilakukan sebelumnya dan penyusunan laporan atas kegiatan yang dilakukan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Fundamental

A. Dataset Fundamental

Penelitian ini memanfaatkan data laporan keuangan perusahaan sebagai dasar evaluasi kinerja saham, mencakup indikator utama seperti *Profit*, *Earnings Per Share (EPS)*, *Return on Equity (ROE)*, *Return on Assets (ROA)*, *Debt to Equity Ratio (DER)*, *Price to Earnings Ratio (PER)*, *Price to Book Value (PBV)*, dan parameter pendukung lainnya. Seluruh data bersumber dari Bursa Efek Indonesia (BEI) melalui portal resmi yang menyediakan akses terbuka, real-time, dan valid terhadap informasi finansial perusahaan publik.

Dalam proses screening, pendekatan yang digunakan bertujuan mengidentifikasi saham-saham yang berpotensi undervalued berdasarkan indikator-indikator fundamental tersebut. Setiap rasio diberi bobot penilaian, yang

kemudian dihitung untuk menghasilkan skor komposit bagi setiap saham yang tergabung dalam Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). Dari hasil perhitungan ini, dipilih 50 saham dengan skor tertinggi sebagai kandidat saham terbaik untuk investasi berdasarkan kriteria fundamental.

TABEL 1.
 DATA FUNDAMENTAL SAHAM ISSI APRIL 2024

NO	KODE	fiscal_date	PROFIT	EPS	PER	PBV	DER	ROA	ROE
1	ADMR	03/31/2024	1835,51	180,57	7,45	3	0,55	0,26	0,4
2	ADRO	12/31/2023	28637,46	763,59	3,55	0,76	0,41	0,15	0,21
3	AIMS	12/31/2023	-13,76	-62,54	-9,75	73,72	1,14	-3,54	-7,56
4	AKRA	03/31/2024	653,37	137,92	12,14	2,28	1,07	0,09	0,19
5	ARII	12/31/2023	11,24	-17,75	-17,24	0,96	6,43	-0,01	-0,06
...
640	TNCA	12/31/2023	0,44	1,04	178,22	1,79	0,22	0,01	0,01
641	TRUK	03/31/2024	-0,51	-6,66	-13,8	0,79	0,34	-0,04	-0,06

B. Proses Screening Fundamental

Proses *screening* saham secara fundamental merupakan tahapan awal dalam menyaring saham berdasarkan kriteria keuangan yang telah ditetapkan. Metode ini berfungsi untuk mengidentifikasi emiten dengan kondisi keuangan yang sehat dan prospek pertumbuhan yang baik. Langkah pertama dalam proses ini adalah penetapan kriteria seleksi, yang mencakup sejumlah indikator seperti *Price to Earnings Ratio* (P/E), *Debt to Equity Ratio* (DER), *Earnings Per Share* (EPS), *Return on Assets* (ROA), dan *Return on Equity* (ROE). Indikator-indikator tersebut dipilih karena secara umum mencerminkan stabilitas dan efisiensi finansial suatu perusahaan. Setelah kriteria ditetapkan, data yang telah dikumpulkan (sebagaimana tercantum dalam Tabel 1) dianalisis dan dievaluasi. Setiap indikator diberikan bobot tertentu sesuai tingkat kepentingannya, kemudian dilakukan perhitungan skor individual untuk masing-masing saham. Saham dengan nilai *profit* negatif ($profit \leq 0$) secara otomatis dieliminasi dari tahap seleksi lanjutan, karena dianggap tidak memenuhi kelayakan fundamental dalam konteks investasi jangka panjang. Langkah akhir dalam proses ini adalah perhitungan total skor dan proses sorting untuk mengidentifikasi saham dengan performa terbaik. Hanya saham dengan skor tertinggi yang dipilih sebagai hasil akhir dari *screening*, mencerminkan kombinasi optimal antara profitabilitas, efisiensi operasional, dan struktur modal yang sehat.

TABEL 2.
 PARAMETER PENILAIAN SCREENING FUNDAMENTAL SAHAM

Indikator	Kriteria	Skor
<i>Earnings Per Share</i> (EPS)	EPS < EPS Periode Sebelumnya	-5
	EPS = EPS Periode Sebelumnya	0
	EPS > EPS Periode Sebelumnya	5
<i>Price-to-Earnings Ratio</i> (PER)	PER < 10 (Murah/ <i>Undervalued</i>)	5
	10 ≤ PER ≤ 30	0
	PER > 30 atau PER < 0 (<i>Overvalued</i> /Negatif EPS)	-5
<i>Price-to-Book Value</i> (PBV)	PBV < 1 (Murah/ <i>Undervalued</i>)	5
	1 ≤ PBV ≤ 3	0
<i>Debt-to-Equity Ratio</i> (DER)	PBV > 3 atau PBV < 0 (<i>Overvalued</i> /Negatif Ekuitas)	-5
	DER < 1 (Rendah, Risiko Baik)	5
	1 ≤ DER ≤ 2	0
<i>Return on Assets</i> (ROA)	DER > 2 atau DER < 0 (Risiko Tinggi/Ekuitas Negatif)	-5
	ROA < 0 (Negatif, Tidak Efisien)	-5
	0 ≤ ROA ≤ 5%	0
<i>Return on Equity</i> (ROE)	ROA > 5%	5
	ROE < 0 (Negatif, Tidak Menguntungkan)	-5
	0 ≤ ROE ≤ 10%	0
	ROE > 10%	5

Pada Tabel 2 menunjukkan tabel skoring terhadap indikator - indikator yang akan digunakan dalam proses *screening* fundamental. Nilai skor yang digunakan adalah -5, 0 dan 5. Adapun pemberian nilai skor dan pembobotan yang dilakukan sesuai tabel 4.3 adalah didasari pada telaah penelitian - penelitian sebelumnya. Penilaian Skor dan bobot EPS di ambil sesuai telaah dari penelitian [16]. Mereka mengasumsikan bahwa EPS dapat dijadikan indikator yang penting dalam menilai potensi keuntungan yang diterima oleh investor dan EPS memiliki pengaruh signifikan terhadap return [17]. PER yang rendah biasanya diinterpretasikan sebagai sinyal saham *undervalued* yang mungkin menarik bagi investor jangka panjang [18], [19]. Peningkatan nilai PER adalah sinyal baik bagi pasar saham yang dapat mempengaruhi investor dalam proses *screening*nya sehingga ditentukan pembobotan nilai PER adalah sebesar 15 %. PBV menunjukkan bahwa indikator ini tidak memiliki pengaruh terhadap nilai return saham sehingga penulis memberikan bobot sebesar 10% dimana nilai ini merupakan prosentase terkecil diantara yang lainnya [16], [20].

Nilai perusahaan juga melalui pengaruh mediasi Return On Assets hal ini dikemukakan oleh [21], [22]. Rasio *Debt to Equity Ratio* (DER) terbukti memiliki kontribusi signifikan dalam menentukan besarnya return saham.[16]. Temuan ini dikuatkan dengan beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh [19]. Hal ini mengindikasikan bahwa DER dapat dijadikan sebagai salah satu pertimbangan dalam melakukan prediksi terhadap pergerakan return saham sehingga dapat diberikan bobot sebesar 15%. Pengujian terhadap indikator ROA yang tinggi mencerminkan efisiensi operasional yang positif sangat signifikan terhadap kinerja saham yang baik [23]. Oleh karenanya diberikan bobot sebesar 15%.

Perusahaan dengan ROE yang tinggi dinilai lebih menarik dikarenakan Profitabilitas mencerminkan kinerja dan daya tarik perusahaan di pasar saham. Tingkat profitabilitas memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap nilai perusahaan [16]. Sebaliknya, penurunan keuntungan akan diikuti dengan penurunan nilai perusahaan menurut , Menelaah dari hasil penelitian tersebut maka penulis memberikan bobot 20% terhadap nilai ROE. Berikut rekapitulasi pembobotan terhadap indikator – indikator analisis fundamental.

TABEL 3.
 PROSENTASE PEMBOBOTAN SKOR INDIKATOR FUNDAMENTAL SAHAM

Indikator	Bobot (%)	Keterangan
EPS	25%	Menggambarkan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba bersih yang tersedia bagi setiap lembar saham yang dimiliki pemegang saham.
PER	15%	Menggambarkan seberapa mahal atau murah saham tersebut dibandingkan dengan laba yang dihasilkannya
PBV	10%	Mengindikasikan perbandingan antara harga pasar saham dengan nilai buku perusahaan, mencerminkan persepsi pasar terhadap nilai aset bersih perusahaan.
DER	15%	Mengukur tingkat leverage perusahaan dan risiko keuangan yang ditanggung oleh perusahaan
ROA	15%	Menilai efektivitas penggunaan seluruh aset perusahaan dalam menghasilkan keuntungan.
ROE	20%	Menunjukkan seberapa baik perusahaan mengelola modal yang dimilikinya

Selanjutnya skor pada 7 indikator diberi nama S_EPS, S_PER, S_PBV, S_DER, S_ROA, S_ROE Dimana nilai S_EPS harus dibandingkan dahulu dengan yang data EPS periode sebelumnya yaitu:

TABEL 4.
 DATA EPS PERIODE SEBELUMNYA

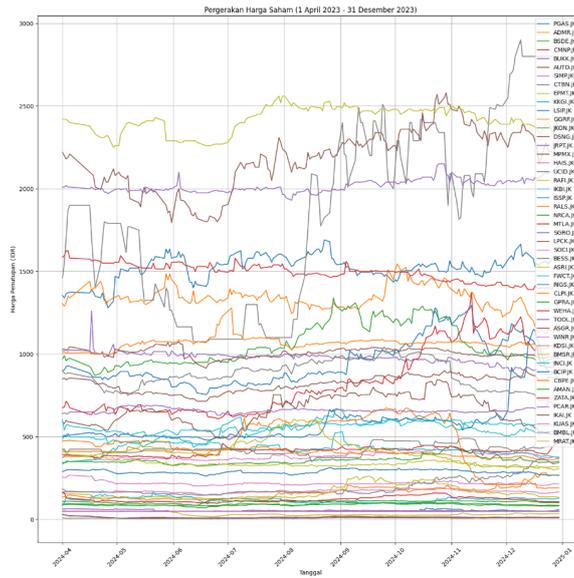
KODE	EPS	fiscal date
ADMR	166.55	31/12/2023
ADRO	899.04	30/09/2023
AIMS	-18.19	30/09/2023
AKRA	138.51	31/12/2023
...
TNCA	4.73	30/09/2023
TRUK	-9,81	31/12/2024

Pada Data Eps didapat dilakukan *pre processing* terlebih dahulu terhadap data Null sehingga saat dilakukan perhitungan tidak error. Setelah dilakukan perhitungan sesuai dengan bobot pada Tabel 3 maka diperoleh 50 data saham yang terbaik dari analisis fundamental yaitu sebagai berikut.

TABEL 5 HASIL SCREENING SAHAM FUNDAMENTAL

NO	KODE	profit	EPS trend	S EPS	S PER	S PBV	S DER	S ROA	S ROE	S TOT
1	AMAN	12.89	Naik	5	5	5	5	0	0	3.25
2	ASGR	29.33	Naik	5	5	5	5	0	0	3.25
3	ASRI	42.71	Naik	5	5	5	5	0	0	3.25
4	AUTO	511.0	Naik	5	5	5	5	0	0	3.25
5	BCIP	17.29	Naik	5	5	5	5	0	0	3.25
...
48	ZATA	9.96	Naik	5	5	5	5	0	0	3.25
49	ADMR	1835.51	Naik	5	5	0	5	0	0	2.75
50	BESS	51.08	Naik	5	5	0	5	0	0	2.75

Dari hasil screening saham didapat data emiten sesuai tabel 4.5 dengan kode PGAS, ADMR, BSDE, CMNP, BUKK,AUTO, SIMP, CTBN, EPMT, KKG, LSIP, GGRP, JKON, UNIC, DSNG, JRPT, MPMX, HAI, UCID, RAFI, IKBI, ISSP, RALS, NRCA, MTLA, SGRO, LPCK, SOCI, BESS, ASRI, FWCT, RIGS, CLPI, GPRA, WEHA, TOOL, ASGR, WINR, KDSI, BMSR, INCI, BCIP, CBPE, AMAN, ZATA, PCAR, IKAI, KUAS, BMBL, MRAT. Dari hasil screening bisa dilihat pergerakan saham ke lima puluh emiten tersebut sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik Pergerakan Saham Analisis Fundamental

3.2 Analisis Teknikal

A. Dataset Teknikal

Data ini mencakup pergerakan saham yang berisikan data *open*, *close*, *high*, *low*, *volume*, *Relative Strength Index* (RSI), *Moving Average* (MA), *Exponential Moving Average* (EMA), *Momentum* (Mom), *Moving Average Convergence Divergence* (MACD), *MACDSignal*, *MACDHist*, *Stochastic %K*, *Stochastic %D* [24]. Pada umumnya user dalam menganalisa data tersebut adalah dengan melihat grafik. Pemilihan sumber data adalah berasal dari library TA-Libs dan yFinance yang ada di pemrograman python. Pada penelitian ini digunakan dataset saham ISSI pada bulan April 2024 dengan pengambilan data melalui library TA-Libs sejumlah 639 data emiten. Data pada dataset teknikal ini selisih dengan dataset fundamental sebanyak 2 emiten yaitu ATLA dan MHKI dikarenakan baru saja IPO (pertama kali sebuah Perusahaan menawarkan sahamnya kepada publik melalui bursa saham), sehingga data historis 20 hari kebelakang tidak ditemukan, padahal hal tersebut merupakan dasar perhitungan teknikal.

Dataset pada Tabel 4.6 merupakan hasil pengambilan data dari *library TA_Libs* yang terdapat pada pemrograman *Python*. Library TA-Libs sangat efektif dalam mengotomatisasi perhitungan indikator analisis teknikal lebih mendalam dan efisien dalam mengidentifikasi pola dalam harga saham dan memprediksi pergerakannya di masa depan [24].

Data teknikal yang diambil dan dilakukan perhitungan dalam memperoleh data indikator – indikatornya dilakukan selama periode 1 November 2022 hingga 31 November 2024 dimana memperoleh data sebanyak 133.073. Namun, untuk keperluan screening teknikal yang sesuai pengambilan awal april 2024 maka dilakukan filter lebih lanjut untuk tanggal 1 April 2024, yang selanjutnya memperoleh 639 data yang selanjutnya disebut sebagai dataset teknikal.

TABEL 6.
 DATA TEKNIKAL SAHAM ISSI APRIL 2024

NO	KODE	tanggal	MA	EMA	RSI	Mom	macd	Macd_Signal	Macd_Hist	Stoch_%K	Stoch_%D
1	ADMR	2024-04-01	1309,00	1311,86	40,03	-60,00	-36,57	-29,34	-7,23	11,20	10,00
2	ADRO	2024-04-01	1573,25	1563,81	54,72	-11,68	31,76	33,20	-1,44	56,86	72,46
3	AIMS	2024-04-01	564,40	541,60	28,56	-188,00	-61,56	-49,35	-12,21	22,68	31,98
4	AKRA	2024-04-01	1611,62	1612,65	49,32	-37,52	13,85	24,81	-10,96	32,35	32,77
5	ARII	2024-04-01	269,20	265,47	42,73	-30,00	8,58	13,82	-5,24	7,12	10,70
...
637	TMAS	2024-04-01	157,05	155,79	46,90	1,90	0,45	-0,23	0,68	64,58	70,65
638	TNCA	2024-04-01	228,20	222,75	47,32	-23,00	12,14	12,70	-0,56	48,63	62,84
639	TRUK	2024-04-01	92,40	92,45	49,48	-1,00	0,37	0,54	-0,17	77,78	72,75

B. Proses Teknikal Screening

Proses *screening* saham dengan metode teknikal adalah merupakan tahapan analisis dalam memilih saham yang potensial untuk dibeli atau dijual berdasarkan analisis teknikal. Proses ini bertujuan untuk memfilter saham yang sesuai dengan kriteria investasi jangka pendek atau menengah. Selanjutnya proses screening dilakukan dengan mengolah dataset sesuai tabel 6 untuk dilakukan penilaian dengan parameter yang sudah ditetapkan diawal dan dilakukan perhitungan dan pembobotan nilai sehingga memiliki total skor yang nantinya diolah menunjukkan

kondisi bullish, bearish, normal dengan Skor dalam skala 5, 0, dan -5. Adapaun parameter yang digunakan dalam proses screening adalah sebagai berikut.

TABEL 7.
 TABEL PARAMETER SKORRING DAN PEMBOBOTAN TEKNIKAL

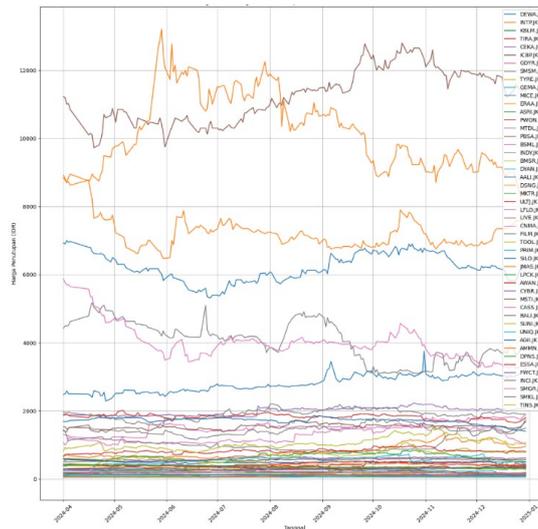
Indikator	Kondisi Bullish (5)	Kondisi Normal (0)	Kondisi Bearish (-5)	Bobot (%)	Keterangan Tambahan
MA	Harga > MA dan tren naik	Harga mendekati MA	Harga < MA dan tren turun	15%	Indikator tren jangka pendek/ panjang.
EMA	EMA pendek > EMA panjang (<i>golden cross</i>)	EMA pendek ≈ EMA panjang	EMA pendek < EMA panjang (<i>death cross</i>)	15%	Mirip dengan MA tetapi lebih sensitif terhadap perubahan.
RSI	RSI 50–70 (momentum positif, belum <i>overbought</i>)	RSI mendekati 50	RSI < 30 (<i>oversold</i>) atau > 70 (<i>overbought</i>)	10%	Mengidentifikasi momentum <i>overbought/oversold</i> .
MOM	Momentum positif meningkat signifikan	Momentum stabil atau mendekati nol	Momentum negatif menurun signifikan	10%	Indikator percepatan harga (momentum harga).
MACD	MACD > 0 dengan tren naik	MACD mendekati nol	MACD < 0 dengan tren turun	10%	Mengukur momentum harga berdasarkan perbedaan MA.
MACD Signal	MACD memotong di atas signal line (<i>golden cross</i>)	Tidak ada persilangan signifikan	MACD memotong di bawah signal line (<i>death cross</i>)	10%	Sinyal untuk masuk/keluar pasar.
MACD Histogram	Histogram positif dengan bar meningkat	Histogram mendekati nol	Histogram negatif dengan bar menurun	10%	Indikator momentum tambahan berdasarkan MACD.
Stochastic %K	%K antara 50–80, tren naik	%K mendekati 50	%K < 20 (<i>oversold</i>) atau > 80 (<i>overbought</i>)	5%	Mengukur momentum harga dibandingkan rentang historisnya.
Stochastic %D	%K memotong di atas %D (<i>golden cross</i>)	Tidak ada persilangan signifikan	%K memotong di bawah %D (<i>death cross</i>)	5%	Sinyal beli atau jual berdasarkan osilator stochastic.
Capital Gains	Gain signifikan > 5%	Gain/loss ± 2%	Loss signifikan > 5%	10%	Menunjukkan keuntungan atau kerugian kapital saham.

Dalam Penentuan pembobotan dan skoring didasari oleh beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa *Moving Average* (MA) dan *Relative Strength Index* (RSI), dapat digunakan dalam mengidentifikasi pola dan tren harga dalam menganalisis data saham [24]–[26]. Indikator MA, EMA dan RSI adalah merupakan indikator terbaik dalam proses screening teknikal dan dinilai sangat mempengaruhi proses prediksi harga saham [15], [27]. RSI dan Stochastic Oscillator memberikan sinyal kuat terkait momentum, divergensi, pembalikan tren, serta kondisi *overbought/oversold*. Indikator ini juga membantu menentukan titik masuk dan keluar perdagangan. Kombinasi penggunaan SMA dan EMA menghasilkan sinyal beli dan jual yang lebih halus serta cepat. Selain itu, sinyal yang dihasilkan oleh MACD mudah dipahami dan dapat dengan cepat diterapkan dalam strategi perdagangan jangka pendek [25]. Pada penelitian lainnya mengatakan bahwa nilai stochastic dianggap memiliki pengaruh yang lebih kecil dibandingkan dengan indikator lain yang lebih dominan seperti MACD atau RSI [27], [28]. Pernyataan tersebut didukung dengan pernyataan bahwa indikator teknikal yaitu RSI, MACD dan Bollinger Bands, memiliki performa yang sama baiknya dalam memberikan sinyal terhadap saham yang akan memberi keuntungan [29]. Dengan hasil telaah dari penelitian tersebut penulis memberikan nilai pembobotan yang sama terhadap ketiga indikator teknikal tersebut yaitu sebesar 10%.

Dari perhitungan skoring dan pembobotan diatas maka didapatkan 50 saham yang dapat digunakan sebagai list portfolio sesuai dengan analisis teknikal yaitu DEWA, INTP, KBLM, TIRA, CEKA, ICBP, GDYR, SMSM, TYRE, GEMA, MICE, ERAA, ASRI, PWON, MTDL, PBSA, BSML, INDY, BMSR, DYAN, AALI, DSNG, MKTR, ULTJ, LFLO, LIVE, CNMA, FILM, TOOL, PRIM, SILO, JMAS, LPCK, MKPI, AWAN, CYBR, MSTI, CASS, BALI, SUNI, UNIQ, AGII, AMMN, DPNS, ESSA, FWCT, INCI, SMGR, SMKL, TINS, TRUK.

TABEL 8.
 DATA HASIL SKORING DAN PEMBOBOTAN TEKNIKAL

NO	KODE	Score	Classification
1	DEWA	35	<i>Bullish</i>
2	INTP	35	<i>Bullish</i>
3	KBLM	35	<i>Bullish</i>
4	TIRA	35	<i>Bullish</i>
5	CEKA	35	<i>Bullish</i>
6	ICBP	35	<i>Bullish</i>
7	GDYR	35	<i>Bullish</i>
...
42	AGII	25	<i>Bullish</i>
48	SMGR	25	<i>Bullish</i>
49	SMKL	25	<i>Bullish</i>
50	TINS	25	<i>Bullish</i>



Gambar 5. Grafik Pergerakan Saham Analisis Teknikal

3.3 Analisis Bandarmology

A. Dataset Bandarmology

Dataset dalam penelitian ini mencakup beberapa indikator analisis bandarmology. Indikator tersebut antara lain termasuk harga tertinggi (*high*), harga terendah (*low*), harga penutupan (*close*), selisih harga, volume perdagangan, aktivitas perdagangan asing (*foreign buy* dan *foreign sell*), serta *moving average* (MA) dari harga penutupan dan volume perdagangan. Sumber data yang digunakan adalah laporan ringkasan saham yang diterbitkan oleh Bursa Efek Indonesia (BEI) pada halaman website <https://idx.co.id/id/data-pasar/ringkasan-perdagangan/ringkasan-saham/>.

Pengambilan dataset bandarmologi dimulai dari data laporan pada tanggal 1 April 2024 yang di download dari website resmi BEI, yang mencakup seluruh saham yang terdaftar di pasar IDX. Namun, untuk memastikan relevansi dengan tujuan penelitian, hanya saham yang terdaftar dalam kategori saham syariah yang dipilih untuk dianalisis. Hal ini didasarkan pada prinsip pemilihan saham yang memenuhi kriteria syariah, yakni saham dari sektor-sektor yang sesuai dengan pedoman investasi yang halal sesuai bab 2. Dari acuan data tersebut maka selanjutnya dilakukan perhitungan *moving average* harga penutupan periode 20 hari (*MA_Close20*) dan MA volume perdagangan (*MA_Vol20*) menggunakan pemrograman *Python* dengan bantuan *library TA-Libs* dan *yFinance*. Dataset bandarmology ini berisikan indikator-indikator yang berfungsi untuk mengidentifikasi tanda-tanda pergerakan harga dari hasil pergerakan oleh investor besar yang memiliki pengaruh signifikan terhadap harga saham. Dengan menganalisis *volume* transaksi dan pergerakan harga, akan dapat terdeteksi mengenai pola yang menunjukkan adanya aksi beli atau jual besar-besaran yang dilakukan oleh bandar, sehingga dapat mempengaruhi sentimen pasar secara keseluruhan.

TABEL 9.
 DATA BANDARMOLOGY SAHAM ISSI APRIL 2024

NO	KODE	Selisih	Foreign Sell	Foreign Buy	MA_Close20	MA_Vol20
1	ADMR	-5	1712800	4593500	1378,75	22798135
2	ADRO	-60	11027700	4379900	1539,67	52553320
3	AIMS	-53	0	0	658,35	3787270
4	AKRA	-10	9037900	11619200	1640	36456710
5	ARII	-24	0	0	276,80	1189300
6	BBRM	-3	109600	0	65,40	2459870
7	BESS	-5	403200	265600	205,55	10871800
...
634	RCCC	-4	0	0	151,76	58474,50
635	SAPX	-25	10800	15600	688,75	164755
636	SMDR	-10	583800	731300	298,49	20104935
637	TMAS	-7	1056100	5400	153	11209665
638	TNCA	-31	6700	5800	210,60	6689720

B. Proses Screening Bandarmology

Proses screening saham Bandarmology adalah merupakan tahapan analisis dalam memilih saham yang potensial untuk dibeli atau dijual berdasarkan analisis bandarmology. Proses ini bertujuan untuk memfilter saham yang sesuai dengan kriteria investasi jangka pendek atau menengah. Selanjutnya proses screening dilakukan dengan mengolah

dataset sesuai Tabel 10 untuk dilakukan Penglabelan “*Accumulation*”, “*Distribution*”, “*Netral*” dengan parameter sebagai berikut. Adapun pengertian 3 istilah diatas adalah sebagai berikut :

1. *Accumulation* : dimaksudkan adanya indikasi akumulasi dari bandar dengan memperhatikan data foreign
2. *Distribution* : dimaksudkan adanya indikasi distribusi dari bandar dengan memperhatikan data foreign
3. *Netral* : dimaksudkan tidak ada indikasi kenaikan atau penurunan harga.

TABEL 10 .
 PARAMETER PENGLABELAN DATASET BANDARMOLOGY

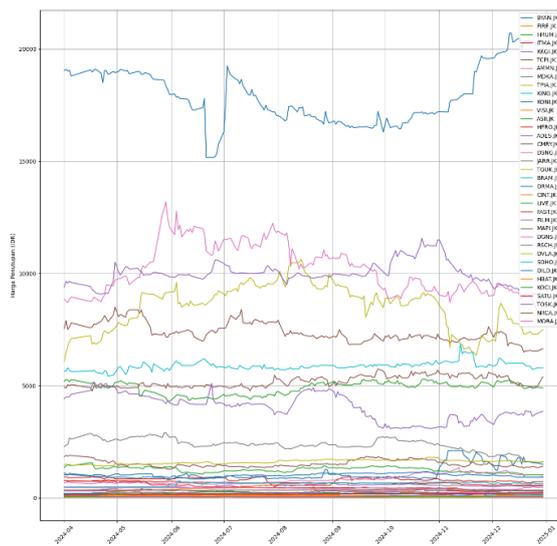
Kriteria	Accumulation	Distribution	Netral
<i>Foreign Buy vs Foreign Sell</i>	<i>Foreign Buy > Foreign Sell</i>	<i>Foreign Buy < Foreign Sell</i>	Tidak memenuhi kriteria <i>Accumulation</i> atau <i>Distribution</i>
<i>MA_Vol20 vs Volume</i>	<i>MA_Vol20 > Volume</i>	<i>MA_Vol20 < Volume</i>	Tidak memenuhi kriteria <i>Accumulation</i> atau <i>Distribution</i>
Selisih	Selisih > 0	Selisih < 0	Tidak memenuhi kriteria <i>Accumulation</i> atau <i>Distribution</i>

Dari hasil perhitungan dengan parameter diatas menggunakan programing *python* maka didapatkan hasil sesuai tabel 11 dibawah ini.

TABEL 11.
 HASIL PENGLABELAN DATASET BANDARMOLOGY

NO	KODE	Selisih Foreign	Selisih Volume	Selisih Close	Label
1	BYAN	11400	46770	11400	<i>Accumulation</i>
2	FIRE	38200	23561135	38200	<i>Accumulation</i>
3	HRUM	242500	8674800	242500	<i>Accumulation</i>
4	ITMA	13360400	35405195	13360400	<i>Accumulation</i>
5	KKGI	226000	359610	226000	<i>Accumulation</i>
6	TCPI	442700	22985	442700	<i>Accumulation</i>
7	AMMN	367800	2794645	367800	<i>Accumulation</i>
...
35	TOSK	1259200	58447855	1259200	<i>Accumulation</i>
36	NRCA	59500	3290640	59500	<i>Accumulation</i>
37	MORA	3100	211415	3100	<i>Accumulation</i>

Dari hasil Penglabelan Bandarmology didapatkan hasil saham dengan label “*Accumulation*” sebanyak 37 Data yaitu saham dengan kode BYAN, FIRE, HRUM, ITMA, KKGI, TCPI, AMMN, MDKA, TPIA, KING, KONI, VISI, ASII, HERO, ADES, CMRY, DSNG, JARR, TGUK, BRAM, DRMA, CINT, LIVE, FAST, FILM, MAPI, DGNS, RSCH, DVLA, SOHO, DILD, HBAT, KOCI, SATU, TOSK, NRCA, MORA.



Gambar 6. Pergerakan Harga Saham Analisis Bandarmology

3.4. Penggabungan 3 Analisis (Fundamental, Teknikal, Bandarmology)

A. Dataset Analisis Gabungan

Dataset pada analisis hasil penggabungan 3 model analisis ini mencakup penggabungan dari seluruh atribut saham pada masing2 teknik analisis sebelumnya, yaitu Open, high, low, close, EPS, ROE, ROA, DER, PER,

PBV, MA, EMA, RSI, Mom, MACD, MACDSignal, macdHist, Stoch_%K, Stoch_%D, Volume, Foreign Sell, Foreign Buy, MA(close20), MA(Volume20). Pemilihan sumber data adalah berasal dari penggabungan dari laporan saham yang ada di BEI dan perhitungan data menggunakan pemrograman *python* dengan *library TA-Libs* dan *yFinance* yang dilakukan untuk tanggal 3 April 2023. Hasil data yang didapat adalah 639 data sesuai dengan penggabungan kolom pada Tabel 1, Tabel 6 dan Tabel 9.

B. Proses Screening Gabungan 3 Analisis

Proses *screening* saham Gabungan 3 Analisis adalah merupakan tahapan analisis dalam memilih saham yang potensial untuk dibeli atau dijual berdasarkan penggabungan dari 3 metode analisis yaitu fundamental, teknikal dan bandarmology sesuai dengan tabel 5, tabel 8 dan tabel 11, Dimana untuk tabel 11 diambil label yang accumulation saja. Dengan menggunakan pemrograman *python* maka didapat 1 saham yang menjadi hasil dari *screening* gabungan 3 analisis ini yaitu saham dengan kode DSNG.

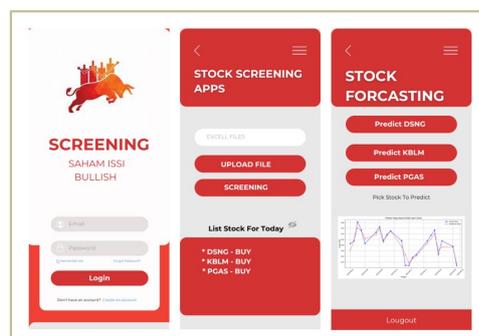


Gambar 7. Grafik Analisis Pergerakan Harga Saham DSNG

Saham PT. Darma Setya Nusantara Tbk, menjadi satu satunya saham yang lolos *screening* dari penggabungan 3 analisis, hal ini tentu saja sesuai dan relevan jika dilihat dari gambar 7. Pada grafik tersebut terdapat pergerakan harga saham dengan pola *ascending triangle* pada bulan maret sampai april 2024 diikuti dengan volume transaksi bandar.

3.5 Deployment / Prototipe

Prototipe yang dibangun pada penelitian ini adalah menyediakan model prediktor yang dapat memprediksi harga saham syariah Indonesia secara lebih akurat dengan mempertimbangkan data fundamental, *technical*, dan bandarmology. Model ini bertujuan tidak hanya untuk riset akademik tetapi juga untuk analisis praktis yang dapat digunakan oleh investor dalam pengambilan keputusan. Penggunaannya dapat membantu dalam menentukan peluang investasi yang lebih tepat dan mengurangi risiko investasi.



Gambar 8. Prototipe Prediksi Saham ISSI

3.6 Arsitektur Sistem

Pembangunan model untuk prediksi harga saham syariah ini mencakup tiga bagian utama yaitu :

- 1 Input : Menggunakan data dari hasil *screening* penggabungan 3 analisis saham.
- 2 Pemrosesan: Proses utama dilakukan oleh *Random Forest*, yang akan mengolah dan menganalisis data untuk menghasilkan model prediksi harga saham.

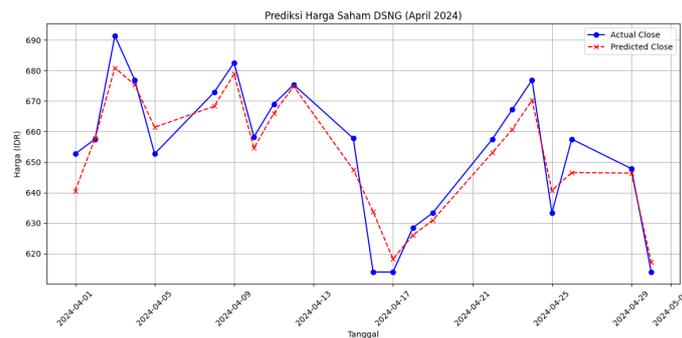
- Output: Hasil yang dihasilkan berupa prediksi harga saham yang bisa digunakan oleh investor untuk membuat keputusan investasi yang lebih tepat. Teknologi yang digunakan dalam sistem ini mencakup Python untuk pengolahan data dan pembelajaran mesin,

3.7 Prediktor Harga Saham

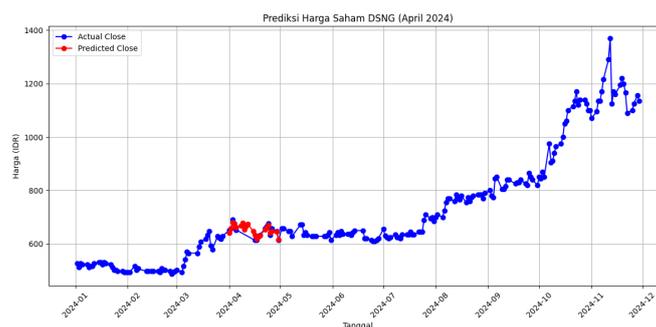
Prediktor yang dibangun adalah menggunakan metode *Random Forest*. Adapun data yang akan diuji coba dalam mesin prediktor adalah atribut dari hasil screening penggabungan 3 analisis saham yang dilakukan sebelumnya yaitu DSNG, dataset untuk proses prediksi ini dilakukan dengan penggabungan data pada seluruh atribut analisis yang dilakukan dari tanggal 1 Januari 2023 sampai dengan 1 April 2024. Dataset akan dibagi menjadi *data training* yaitu 80% dan *data testing* 20%. Dimana total terdapat 331 baris Data. Prediksi yang dilakukan adalah menggunakan *Random Forest Regressor*. Berikut hasil prediksi harga *close* dengan algoritma *Random Forest*.

TABEL 12
 HASIL PREDIKSI SAHAM DSNG

Tanggal	Close	Predicted Close
2024-04-01	652,6691895	640,5879021
2024-04-02	657,5037231	657,7238988
2024-04-03	691,3458252	680,8741236
2024-04-04	676,8421021	675,238369
2024-04-05	652,6691895	661,3879263
2024-04-08	672,8731616	668,2652237
...
2024-04-24	676,8421021	670,2216744
2024-04-25	633,3308105	640,6889167
2024-04-26	657,5037231	646,560237
2024-04-29	647,8345947	646,3725258
2024-04-30	613,9924927	617,1889648



Gambar 9. Hasil Prediksi Random Forest



Gambar 10. Perbandingan Harga Aktual dan Prediksi Saham DSNG

3.8 Feature Of Selection (FoS)

Dalam perhitungan prediksi harga saham, pemilihan fitur (*Feature of Selection*) yang selanjutnya disebut FoS merupakan salah satu alternatif dalam meningkatkan kinerja model sekaligus mengurangi kompleksitas komputasi. "Pemilihan fitur adalah langkah penting dalam alur kerja pembelajaran mesin, karena tidak hanya mengurangi dimensi data tetapi juga meningkatkan interpretabilitas dan kinerja model. Pada proses perhitungan prediksi kali ini adalah menggunakan *Random Forest Regression*. Penggunaan algoritma *Random Forest* pada prosesnya dapat digunakan juga untuk menilai fitur-fitur terbaik dalam memberikan kontribusi terbesar terhadap akurasi prediksi [30]. Oleh karenanya penulis melakukan proses FoS dengan perograman python dalam mengidentifikasi fitur-fitur yang memiliki pengaruh signifikan terhadap prediksi harga saham. Dari proses FoS yang dilakukan didapat hasil pada tabel dibawah ini.

TABEL 14
 FOS DENGAN METODE *FEATURE IMPORTANCES*

Feature	Importance
Close	0,424412899
EMA	0,152546133
High	0,140231839
Low	0,113247413
MA	0,094740033
Open	0,056875268
macdSignal	0,014636179
macd	0 0754525
macdHist	0 0644028
Volume	0 0494687
MA_Vol20	0 0349361
Mom	0 0346265
Stoch_%D	0 0326364
Stoch_%K	0 0277542
RSI	0 0117463
EPS	0
profit	0
DER	0
PBV	0
ROA	0
ROE	0
Foreign_Buy	0
Foreign_Sell	0
PER	0

Tabel 14 menunjukkan bahwa fitur / parameter yang sangat berpengaruh pada hasil prediksi adalah *Close, EMA, High, Low, MA*, adapun parameter yang kurang berkontribusi terhadap hasil prediksi adalah *EPS, profit, DER, PBV, ROA, ROE, Foreign_Buy, Foreign_Sell, PER*, hal ini dimungkinkan ada nya persamaan data per tanggal pengambilan saham, yaitu sesuai parameter tersebut merupakan parameter fundamental yang datanya hanya per fiscal year (setahun 4 kali).

4.3 Interpretasi Hasil Penelitian

Bagian ini menyajikan interpretasi dari hasil evaluasi model prediksi harga saham syariah menggunakan algoritma *Random Forest (RF)*. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan tiga metrik utama yaitu *Mean Squared Error (MSE)*, *Mean Absolute Error (MAE)*, dan Koefisien Determinasi (R^2) untuk menilai kualitas dan ketepatan prediksi. Selain itu, dilakukan pula optimasi parameter (*hyperparameter tuning*) pada algoritma RF guna memperoleh konfigurasi yang menghasilkan akurasi prediksi terbaik. Sebagai bentuk validasi tambahan, dilakukan juga perbandingan performa RF dengan algoritma machine learning lainnya, yaitu *Support Vector Machine (SVM)* dan *Naïve Bayes*, untuk menegaskan alasan pemilihan RF dalam penelitian ini.

A. Akurasi Data

Perhitungan akurasi dengan parameter RF yang telah dioptimasi yang dilakukan memperoleh hasil yang sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa penggabungan seluruh indikator pada teknik analisis screening saham dinilai efektif dalam memberikan kontribusi yang positif terhadap hasil prediksi yang lebih akurat sesuai dengan tabel berikut.

TABEL 4.13
 NILAI AKURASI DATA PREDIKSI HARGA SAHAM DSNG

Perhitungan	Nilai
<i>Mean Squared Error (MSE)</i>	16,59
<i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	3,32
<i>R-squared (R2)</i>	0,99

B. Optimasi Parameter (*hyperparameter tuning*)

Pada penelitian ini, metode prediksi yang digunakan adalah *Random Forest Regression (RF Regression)* dengan pembagian data menjadi 80% data latih (*training set*) dan 20% data uji (*testing set*). Proses awal implementasi dilakukan dengan menggunakan nilai-nilai default dari pustaka *Scikit-learn* untuk sebagian besar parameter, dengan konfigurasi awal yaitu *n_estimators = 100*, dan *random_state = 42* *min_samples_split = 2* (default), *min_samples_leaf = 1* (default), *max_features = 'auto'*. Adapun penjelasan parameter tersebut adalah:

1. *n_estimators* (100) : Jumlah pohon (trees) yang akan digunakan dalam model adalah 100 buah.
2. *random_state* (42) : Membantu memberikan hasil yang konsisten.

3. *min_samples_split* (default) : Bernilai 2 , Ini adalah jumlah minimum sampel yang diperlukan untuk membagi sebuah node.
4. *min_samples_leaf* (default) : Bernilai 1. Ini adalah jumlah minimum sampel yang diperlukan di setiap daun.
5. *max_features* (default) : adalah 'auto', yang berarti model akan memilih jumlah fitur yang optimal berdasarkan data. Untuk *RF Regression* maka akan menggunakan jumlah fitur yang sama dengan jumlah fitur input.

Pada penelitian kali ini dilakukan percobaan pada masing-masing parameter RF untuk melakukan optimasi parameter sampai didapatkan nilai akurasi yang paling baik. Dari setiap uji coba parameter akan diambil hasil yang terbaik lalu diteruskan ke uji coba parameter yang selanjutnya. Berikut hasil percobaan parameter RF dalam memperoleh nilai akurasi yang tinggi .

TABEL 19
 PERCOBAAN PARAMETER RF

Percobaan	Uji n-Estimator			Uji Test Size			Uji Random_State			Uji Min_sample_split			Uji Min_sample_Leaf		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
test_size	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
random_state	42	42	42	42	42	42	42	32	52	32	42	42	32	32	32
n_estimators	75	100	125	125	125	125	125	125	125	125	25	25	125	125	125
min_samples_split	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	2
min_samples_leaf	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
max_features	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto
MSE	95,51	95,51	94,35	67,26	91,85	74,28	67,26	16,59	59,32	16,59	19,98	17,78	16,59	18,17	19,68
MAE	6,18	6,18	6,17	5,69	6,16	6,06	5,69	3,32	5,34	3,32	3,67	3,42	3,32	3,43	3,49
r2	0,96	0,96	0,69	0,97	0,96	0,97	0,97	0,99	0,97	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99

C. Perbandingan dengan Model Prediksi Lainnya

Untuk memperkuat argumentasi pemilihan algoritma RF, dilakukan perbandingan dengan dua metode machine learning lainnya, yaitu *Support Vector Machine* (SVM) dan *Naïve Bayes*. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa RF unggul secara signifikan dibanding kedua model tersebut. RF mencatat MSE sebesar 16,59, jauh lebih rendah dibanding SVM (2643,15) dan *Naïve Bayes* (3564,06). Nilai MAE dan R² dari RF masing-masing adalah 3,32 dan 0,99, sedangkan SVM dan *Naïve Bayes* menunjukkan performa yang jauh lebih rendah bahkan negatif pada R². Hasil ini menegaskan bahwa Random Forest adalah model yang paling sesuai dan unggul dalam konteks prediksi harga saham syariah berbasis indikator multi-analisis, sebagaimana yang digunakan dalam penelitian ini.

TABEL 20.
 PERBANDINGAN METODE PREDIKSI

	Metode		
	Random Forest	SVM	Naïve Bayes
MSE	16,59	2643,15	3564,06
MAE	3,32	44,3	47,12
r2	0,99	-0,0004	-0,348

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa penggabungan analisis fundamental, teknikal, dan bandarmology sangat efektif dalam screening saham syariah, yaitu PT Dharma Satya Nusantara Tbk dinilai terbukti dengan hasil pergerakan saham yang cenderung *bullish* sampai dengan akhir tahun 2024. Algoritma Random Forest juga menunjukkan performa prediksi yang sangat baik dengan nilai MSE rendah sebesar 16,59. Parameter RF seperti *n_estimators*, *test_size*, dan *random_state* juga berperan penting dalam peningkatan akurasi dalam proses prediksi.

FoS yang dilakukan pada penelitian ini memberikan informasi indikator-indikator yang sangat berpengaruh terhadap hasil prediksi yaitu: *Close*, *Exponential Moving Average* (EMA), *High*, *Low*, dan *Moving Average* (MA) dimana dapat disimpulkan bahwa indikator technical merupakan indikator yang dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat mengenai pergerakan harga saham dan membantu investor dalam menganalisis tren pasar. Penulis juga menyarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan lebih banyak indikator dan algoritma lanjutan seperti deep learning, serta memperluas cakupan data dan optimasi parameter model.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. B. B. K. Diva and K. Alit Suardana, "Pengaruh Literasi Keuangan, Toleransi Risiko, Dan Faktor Demografi Terhadap Keputusan Investasi Mahasiswa," *E-Jurnal Ekon. dan Bisnis Univ. Udayana*, vol. 12, no. 05, p. 810, 2023, doi: 10.24843/eeb.2023.v12.i05.p02.
- [2] C. Choirunnisak, "Saham Syariah; Teori dan Implementasi," *Islam. Bank. J. Pemikir. dan Pengemb. Perbank. Syariah*, vol. 4, no. 2, pp. 67–82, Feb. 2019, doi: 10.36908/isbank.v4i2.60.
- [3] N. L. P. Pradnyawati and N. Sinarwati, "Analisis Keputusan Investasi Pada Generasi Millennial di Pasar Modal Saat Pandemi Covid-19," *J. Manaj.*, vol. 8, no. 2, pp. 1–10, 2022.
- [4] A. Naim, I. M. D. H. Darmawan, and N. Wulandari, "Herding Behavior: Mengeksplorasi Sisi Analisis Broker Summary," *Media Ris. Akuntansi, Audit. Inf.*, vol. 21, no. 2, pp. 207–226, Sep. 2021, doi: 10.25105/mraai.v21i2.9502.
- [5] D. R. Artha, N. A. Achسانی, and Hendro Sasongko, "Analisis Fundamental, Teknikal dan Makroekonomi Harga Saham Sektor Pertanian," *J. Manaj. Dan Kewirausahaan*, vol. 16, no. 2, pp. 175–183, 2014, doi: 10.9744/jmk.16.2.175–184.
- [6] V. Panggabean, E. Nababan, and F. Bu'ulolo, "Analisis Fundamental Dan Analisis Teknik," *Saintia Mat.*, vol. 5, no. 2, pp. 428–433, 2013.
- [7] L. A. Permanasari, B. Dirgantoro, and A. Dinimaharawati, "Pembuatan Program Untuk Menentukan Jual Beli Saham Berdasarkan Perubahan Harga Menggunakan Metode Bandarmology," *eProceedings ...*, vol. 10, no. 1, pp. 537–543, 2023.
- [8] R. Ramliyana and V. Ramdhan, "Rancangan Pembelajaran Berbasis Proyek Mata Kuliah Wajib Kurikulum Bahasa Indonesia pada Universitas Indraprasta PGRI," *Pros. Konf. Berbahasa Indones. Univ. Indraprasta PGRI*, pp. 224–232, 2023, doi: 10.30998/kibar.27-10-2022.6317.
- [9] N. A. Prakoso Indaryono, "Analisa Perbandingan Algoritma Random Forest Dan Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Curah Hujan Berdasarkan Iklim Di Indonesia," *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 9, no. 1, pp. 158–167, 2024, doi: 10.29100/jipi.v9i1.4421.
- [10] K. Valiant, Y. Lukito, and R. G. Santosa, "Sistem Prediksi Harga Saham LQ45 Dengan Random Forest Classifier," *J. Terap. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 137–146, Jul. 2021, doi: 10.21460/jutei.2019.32.187.
- [11] E. Fitri and D. Riana, "Analisa Perbandingan Model Prediction Dalam Presiksi Harga Saham Menggunakan Metode Linier Regression, Random Forest dan Multilayer Perceptron," *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 6, no. 1, pp. 69–78, Apr. 2022, doi: 10.46880/jmika.Vol6No1.pp69-78.
- [12] B. Harahap, R. F. Umbara, and D. Triantoro, "Prediksi Indeks Harga Saham Menggunakan Metode Gabungan Support Vector Regression dan Random Forest," *e-Proceeding Eng.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–11, 2016.
- [13] A. Octasyilva and F. Fachroji, "Analisis Fundamental Saham Sektor Food and Beverage pada LQ45 Periode I Tahun 2020," *J. IPTEK*, vol. 4, no. 2, pp. 2017–2020, 2020, doi: 10.31543/jii.v4i2.168.
- [14] N. A. 'Izzah *et al.*, "Analisis Teknikal Pergerakan Harga Saham Dengan Menggunakan Indikator Stochastic Oscillator Dan Weighted Moving Average," *Keunis*, vol. 9, no. 1, p. 36, 2021, doi: 10.32497/keunis.v9i1.2307.
- [15] M. E. Bastian, B. Rahayudi, and D. E. Ratnawati, "Prediksi Trend Harga Saham Jangka Pendek berdasarkan Fitur Technical Analysis dengan menggunakan Algoritma Random Forest," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 10, pp. 4536–4542, 2021.
- [16] A. Viyanti and A. Hanif, "Analisis Fundamental Terhadap Return Saham Syariah Pada Jakarta Islamic Index Tahun 2017-2021," *Acad. Globe Inderscience Res.*, vol. 2, no. 3, pp. 1–17, Sep. 2023, doi: 10.47134/academicia.v2i3.1.
- [17] A. M. N. Affiffa and A. Kartika, "Teknik Analisa Fundamental Dalam Mempengaruhi Return Saham Dengan Harga Saham Sebagai Variabel Moderating," *J. Econ. Bussines Account.*, vol. 6, no. 1, pp. 483–497, 2022, doi: 10.31539/costing.v6i1.4264.
- [18] A. M. Peranginangin, "Pengambilan Keputusan Investasi Saham Dengan Analisis Fundamental Melalui Pendekatan Price Earning Ratio (PER) (Studi Pada Saham-Saham Perusahaan Yang Terdaftar Di Indeks LQ45 Periode 2016-2018)," *Jurakunman (Jurnal Akunt. dan Manajemen)*, vol. 14, no. 2, p. 91, Aug. 2021, doi: 10.48042/jurakunman.v14i2.78.
- [19] R. Romindo, "Analisa Penentuan Saham Terbaik Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 790, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.2978.
- [20] A. F. Karim Amirullah, H. Hermanto, and I. N. N. AP, "Pengaruh Faktor Fundamental Makro Dan Mikro Terhadap Nilai Perusahaan (Studi Pada Saham Perusahaan Sektor Infrastruktur Dan Sektor Konstruksi Yang Terdaftar Di Bei Periode 2015 – 2017)," *Jmm Unram - Master Manag. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 86–102, 2018, doi: 10.29303/jmm.v7i2.384.
- [21] H. Gursida, "The Influence of Fundamental and Macroeconomic Analysis on Stock Price," *J. Terap. Manaj. dan Bisnis*, vol. 3, no. 2, p. 222, Dec. 2017, doi: 10.26737/jtmb.v3i2.324.
- [22] M. Veronica and R. A. Pebriani, "Pengaruh Faktor Fundamental dan Makro Ekonomi Terhadap Harga Saham Pada Perusahaan Industri Properti Di Bursa Efek Indonesia," *Islam. Bank. J. Pemikir. dan Pengemb. Perbank. Syariah*, vol. 6, no. 1, pp. 119–138, Aug. 2020, doi: 10.36908/isbank.v6i1.155.
- [23] E. Shenurti, D. Erawati, and S. Nur Kholifah, "Analisis Return on Asset (ROA), Return on Equity (ROE) dan Corporate Social Responsibility (CSR) yang mempengaruhi Nilai Perusahaan pada Perusahaan Manufaktur," *J. Akunt. dan Manaj.*, vol. 19, no. 01, pp. 01–10, Jun. 2022, doi: 10.36406/jam.v19i01.539.
- [24] F. A. El Hakim, A. Fariza, and S. Setiawardhana, "Pengembangan Analisis Teknikal Untuk Trading Bursa Saham dengan Long Short Term Memory," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, no. 3, p. 985, Jul. 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6410.
- [25] Srushti Dongrey, "Study of Market Indicators used for Technical Analysis," *Int. J. Eng. Manag. Res.*, vol. 12, no. 2, pp. 64–83, 2022, doi: 10.31033/ijemr.12.2.11.
- [26] N. E. Monika and M. W. Yusniar, "Analisis Teknikal Menggunakan Indikator MACD dan RSI pada Saham JII," *J. Ris. Inspirasi Manaj. dan Kewirausahaan*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.35130/jrimk.v4i1.76.
- [27] L. Khaidem, S. Saha, and S. R. Dey, "Predicting the direction of stock market prices using random forest," *Appl. Math. Financ.*, vol. 00, no. 00, pp. 1–20, Apr. 2016.
- [28] N. Rosyidah and R. U. Hafid, "Analisa Teknikal MACD, RSI, SO, dan Buy and Hold untuk Mencapai Return Optimal Saham JII30 di Bursa Efek Indonesia," *J. Pasar Modal dan Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 75–88, Feb. 2021, doi: 10.37194/jpmb.v3i1.66.
- [29] I. Apriliani and A. N. Hidayati, "Analisis Teknikal Sebagai Dasar Pengambilan Keputusan Dalam Jual Beli Saham Pada Jii-30 Periode 2020 – 2021," *J. Penelit. Mhs. Ilmu Sos. Ekon. dan Bisnis Islam*, vol. 3, no. 2, pp. 100–114, 2023, doi: 10.21274/sosebi.v3i2.8622.
- [30] X. Chen, D. Yu, and X. Zhang, "Optimal Weighted Random Forests," *J. Mach. Learn. Res.*, vol. 10, no. 5, pp. 1–81, May 2023, doi: 10.48550.