

# IMPLEMENTASI METODE HYBRID AHP-TOPSIS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI SAHAM IDX30 BERBASIS STREAMLIT

Angger Binuko Paksi<sup>1)</sup>, Gus Nanang Syaifuddiin<sup>2)</sup>, Tri Septianto<sup>3)</sup>, Sang Pralambang Athaayaa Sri-Hendra<sup>4)</sup>

<sup>1, 2, 3, 4)</sup> Program Studi Teknologi Informasi, Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Madiun

Jl. Serayu No.84, Madiun, Jawa Timur, Indonesia

e-mail: [angger.binuko@pnm.ac.id](mailto:angger.binuko@pnm.ac.id)<sup>1)</sup>, [gus.nanang@pnm.ac.id](mailto:gus.nanang@pnm.ac.id)<sup>2)</sup>, [triseptianto@pnm.ac.id](mailto:triseptianto@pnm.ac.id)<sup>3)</sup>, [sangpralambang@gmail.com](mailto:sangpralambang@gmail.com)<sup>4)</sup>

## ABSTRAK

Pemilihan saham terbaik dari indeks IDX30 merupakan permasalahan multikriteria yang memerlukan pendekatan sistematis. Dibandingkan dengan sistem terdahulu yang mayoritas statis, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa integrasi Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) ke dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dinamis berbasis web. Sistem ini memproses dataset riil dari 31 emiten IDX30 selama periode pengamatan Juli 2025 (berdasarkan metrik historis Trailing Twelve Months) menggunakan delapan kriteria fundamental keuangan. AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas kriteria secara interaktif melalui perbandingan berpasangan, sedangkan TOPSIS melakukan perankingan alternatif. Sistem yang diimplementasikan dengan framework Streamlit ini menghadirkan fitur interactive sensitivity analysis yang berimplikasi langsung pada peningkatan kemampuan investor dalam merasionalisasi keputusan tanpa bias emosional secara real-time. Hasil pengujian blackbox dan umpan balik iteratif menunjukkan fungsi berjalan optimal, sementara pengujian kesesuaian manual menghasilkan selisih komputasi maksimal 0,0178 dengan urutan perankingan identik.

**Kata Kunci:** AHP, TOPSIS, Sistem Pendukung Keputusan, IDX30, Investasi Saham, Streamlit.

## ABSTRACT

Selecting the best stocks from the IDX30 index is a multi-criteria problem requiring a systematic approach. This research integrates the Analytic Hierarchy Process (AHP) method and the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to develop a web-based Decision Support System (DSS) for IDX30 stock investment recommendations. The analysis uses eight fundamental criteria, namely Price Earning Ratio, Price Book Value, Debt to Equity Ratio, Return on Equity, Return on Assets, After Tax Margin, Current Ratio, and Operating Margin. AHP determines criterion priority weights through pairwise comparisons with consistency ratio validation, while TOPSIS ranks alternatives based on their distance to ideal solutions. The system is implemented using Python with the Streamlit framework, providing an interactive interface for real-time data analysis. Blackbox testing confirmed that all main functions operate as expected, while manual validation testing yielded a maximum score difference of only 0.0178 with identical ranking orders. These results demonstrate the system's reliability as an objective investment decision-support tool.

**Keywords:** AHP, TOPSIS, Decision Support System, IDX30, Stock Investment, Streamlit.

## I. PENDAHULUAN

Investasi saham merupakan salah satu instrumen keuangan di pasar modal yang memberikan peluang keuntungan melalui dividen dan capital gain, namun juga memiliki karakteristik high risk high return [1]. Indeks IDX30 yang mencakup 30 saham dengan likuiditas tinggi dan kapitalisasi pasar terbesar di Bursa Efek Indonesia (BEI) merepresentasikan lebih dari 50% kapitalisasi pasar IHSG dan sering menjadi underlying produk investasi seperti Reksa Dana Indeks dan Exchange-Traded Funds (ETF) [2]. Meskipun

demikian, banyaknya kriteria fundamental yang harus dievaluasi secara simultan sering menjadi kendala bagi investor dalam pengambilan keputusan yang optimal.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang membantu proses pengambilan keputusan kompleks dengan data dan algoritma [3]. Dalam konteks *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)*, penggunaan model hybrid *AHP-TOPSIS* dipilih karena alasan ilmiah yang komplementer: *Analytic Hierarchy Process (AHP)* sangat tangguh dalam menangani subjektivitas pembobotan kriteria multivariabel secara hierarkis [4], sementara *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*

(TOPSIS) efektif mencegah rank reversal [5] dan mencari solusi terdekat dengan performa finansial ideal perusahaan [6]. Metode MCDM lain seperti *Simple Additive Weighting (SAW)* memang lazim digunakan [7], namun *AHP-TOPSIS* menawarkan tingkat komputasi jarak ideal yang lebih presisi untuk analisis fundamental saham [8].

Selain aspek algoritmik, SPK sangat bergantung pada antarmuka dalam penggunaannya. Dengan menggunakan *Framework Streamlit*, pengembang dapat membuat aplikasi web interaktif berbasis Python tanpa menulis kode *front-end* yang kompleks [9]. Streamlit menjadi platform yang sempurna untuk melihat data saham secara dinamis karena dapat menggabungkan pustaka analisis data seperti *Plotly*, *Pandas*, dan *NumPy*.

Berdasarkan *comparative review*, penelitian terdahulu tentang SPK investasi saham mayoritas masih bersifat statis dan mengandalkan input data yang dimasukkan secara manual [3][10][11], sehingga kurang efisien untuk merespons volatilitas kondisi pasar saham yang dinamis. *Scientific contribution* dan kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini secara eksplisit terletak pada integrasi algoritma hybrid AHP-TOPSIS dengan antarmuka *Streamlit* dan *Application Programming Interface (API)* TradingView. Hal ini tidak hanya mengotomatisasi penarikan data fundamental, tetapi juga menghadirkan fitur *interactive sensitivity analysis* [9][12]. Melalui fitur ini, investor bertindak sebagai pakar (*expert judgment*) yang dapat mengubah tingkat kepentingan kriteria melalui slider dinamis dan seketika mengamati simulasi perubahan hasil perankingan saham tanpa perlu kalkulasi ulang terpisah.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan SPK investasi saham IDX30 yang mengintegrasikan metode AHP-TOPSIS secara dinamis, (2) mengimplementasikannya menggunakan framework Streamlit untuk menyediakan antarmuka interaktif berbasis web, dan (3) menguji keakuratan sistem melalui perbandingan komputasi matematis. Pemilihan indeks IDX30 memiliki urgensi karena meskipun indeks ini berisi emiten *blue-chip* terbaik, evaluasi fundamental presisi tetap mutlak diperlukan untuk memitigasi fluktuasi pasar [2]. Segala risiko yang timbul akibat transaksi tetap menjadi tanggung jawab penuh masing-masing investor.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Metode AHP

Metode AHP yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty digunakan untuk menentukan bobot kriteria melalui perbandingan berpasangan. Penilaian dilakukan berdasarkan Skala Fundamental Saaty (1–9) dengan ketentuan sebagai berikut [13]:

- 1: Kedua kriteria sama pentingnya (Equal importance).
- 3: Satu kriteria sedikit lebih penting (Moderate importance).
- 5: Satu kriteria lebih penting (Strong importance).
- 7: Satu kriteria sangat penting (Very strong importance).
- 9: Satu kriteria mutlak lebih penting (Extreme importance).
- 2, 4, 6, 8: Nilai tengah untuk kompromi di antara dua penilaian yang berdekatan.

Langkah-langkah AHP meliputi:

- 1) *Pembuatan Matriks Perbandingan Berpasangan*  
Setiap kriteria dibandingkan satu sama lain menggunakan skala Saaty, menghasilkan matriks  $n \times n$  sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(1)$$

- 2) *Perhitungan Bobot Prioritas*

Bobot dihitung menggunakan metode geometric mean kemudian dinormalisasi sehingga  $\sum \omega_i = 1$ :

$$\omega_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{\frac{1}{n}} \quad \dots(2)$$

- 3) *Uji Konsistensi*

Validasi dilakukan melalui Consistency Ratio (CR) yang didapatkan dari Consistency Index (CI):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \dots(3)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \dots(4)$$

di mana  $\lambda_{max}$  adalah nilai eigen maksimum dan RI adalah Random Index berdasarkan ukuran matriks (untuk  $n = 8$ ,  $RI = 1,41$ ). Perbandingan dianggap konsisten apabila  $CR < 0,1$ .

### B. Metode TOPSIS

TOPSIS yang diperkenalkan oleh Yoon Hwang (1981) meranking alternatif berdasarkan jarak terdekat ke solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif [5]. Langkah-langkahnya:

- 1) *Normalisasi matriks keputusan*:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad \dots(5)$$

- 2) *Pembobotan matriks ternormalisasi*:

$$y_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad \dots(6)$$

- 3) *Penentuan solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan negatif ( $A^-$ ):*

Untuk kriteria benefit:  $A^+ = \max(y_{ij})$ ,  $A^- = \min(y_{ij})$ . Untuk kriteria cost: sebaliknya.

4) Perhitungan jarak terhadap solusi ideal:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - A_j^+)^2} \quad \dots(7)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - A_j^-)^2} \quad \dots(8)$$

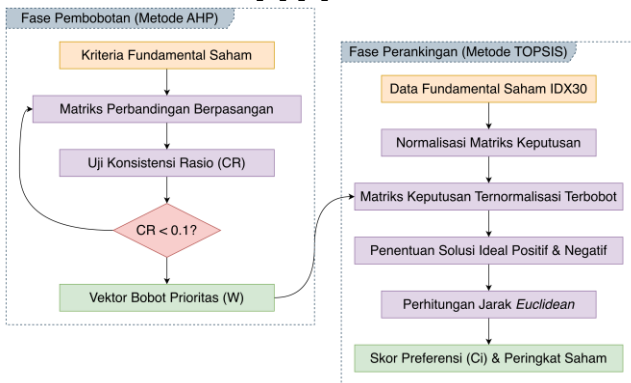
5) Perhitungan skor preferensi:

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad \dots(9)$$

Semakin tinggi nilai  $C_i$ , semakin baik alternatif tersebut.

### C. Model Hybrid AHP-TOPSIS

Secara konseptual, model hybrid AHP-TOPSIS menggabungkan keunggulan komparatif dari kedua metode secara sekuensial. Pendekatan terintegrasi ini lazim digunakan untuk penyelesaian masalah multikriteria yang membutuhkan rasionalisasi matematis terstruktur [5] [8].



Gambar 1. Diagram framework konseptual integrasi metode hybrid AHP-TOPSIS

Merujuk pada Gambar 1, alur operasional model hybrid ini dimulai dari AHP yang bertindak pada fase pembobotan untuk menstrukturkan preferensi subjektif investor ke dalam model matematis dan memvalidasi konsistensinya melalui parameter CR. Setelah vektor bobot prioritas ( $W$ ) diperoleh dari AHP, nilai tersebut diumpungkan secara *real-time* ke fase perankingan menggunakan metode TOPSIS [8]. Integrasi ini memastikan bahwa proses pembobotan kriteria dilakukan secara proporsional dan rasional sebelum jarak *Euclidean* terhadap performa finansial ideal dihitung, sehingga secara efektif meminimalisasi bias pengambilan keputusan tunggal [5].

### D. Indeks Saham IDX30

Indeks IDX30 merupakan indeks yang mengukur kinerja harga dari 30 saham yang memiliki likuiditas tinggi dan kapitalisasi pasar besar serta didukung oleh fundamental perusahaan yang baik. Karena dianggap mewakili kondisi pasar secara umum, saham-saham dalam indeks ini sering digunakan oleh investor sebagai referensi. Kinerja perusahaan yang tergabung dalam

IDX30 sangat dipengaruhi oleh berbagai rasio keuangan, di mana rasio-rasio tersebut dapat memberikan sinyal tentang nilai perusahaan dan prospek investasi di masa depan [2] [14].

### E. Framework Streamlit

Streamlit adalah framework open-source Python untuk membangun aplikasi web interaktif secara cepat [9]. Beberapa studi terkini juga telah memanfaatkan Streamlit untuk prediksi keuangan dan analisis sentimen pasar saham [12]. Keunggulannya meliputi: (1) rendering elemen antarmuka langsung dari skrip Python, (2) integrasi mulus dengan pustaka *Pandas*, *NumPy*, dan *Plotly*, (3) arsitektur ringan dengan mekanisme caching dan session state untuk efisiensi, serta (4) dukungan deployment ke *Streamlit Cloud*.

## III. METODE PENELITIAN

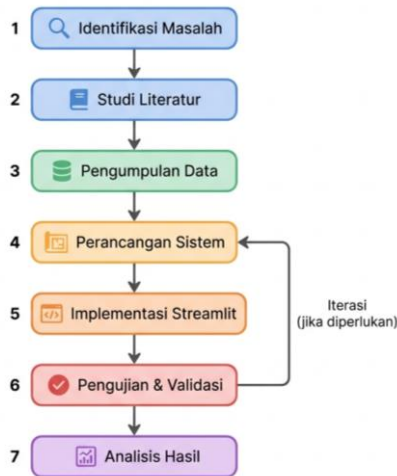
### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan penelitian terapan (*Applied Research*), menggunakan metode eksperimental. Tujuan penelitian terapan adalah untuk menyelesaikan masalah praktis dengan menggunakan teori dan teknik ilmiah yang sudah ada [15]. Dalam konteks ini, metode AHP dan TOPSIS yang telah mapan secara teoritis diterapkan ke dalam sebuah sistem perangkat lunak fungsional berbasis framework Streamlit untuk memecahkan permasalahan nyata di bidang investasi saham.

Pendekatan ini dipilih karena: (1) penelitian tidak menciptakan metode MCDM baru melainkan mengaplikasikan metode AHP-TOPSIS yang sudah teruji, (2) luaran akhir berupa produk perangkat lunak yang dapat langsung digunakan oleh investor, dan (3) pengujian dilakukan secara eksperimental melalui perbandingan hasil komputasi sistem dengan perhitungan manual sebagai validasi akurasi.

### B. Tahapan Penelitian

Alur penelitian terapan dalam studi ini terdiri dari tujuh tahapan sistematis seperti yang dijabarkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Alur tahapan metode penelitian terapan (Applied Research)

Penjelasan setiap tahapan adalah sebagai berikut:

1) *Identifikasi Masalah*

Dilakukan analisis terhadap kebutuhan investor ritel dalam memilih saham IDX30 secara objektif. Permasalahan utama yang ditemukan adalah bahwa banyak kriteria fundamental harus dievaluasi secara bersamaan tanpa alat bantu yang memadai. Akibatnya, keputusan investasi cenderung bersifat tidak terstruktur dan subjektif.

2) *Studi Literatur*

Kajian pustaka dilakukan terhadap jurnal dan buku terkait metode AHP [13], TOPSIS [8], analisis fundamental saham [1][16], indeks IDX30 [2][14], serta framework Streamlit [9]. Studi literatur juga mencakup kajian SPK investasi saham yang telah ada [3][10][11]. Studi ini menjadi landasan pemilihan kriteria, formulasi algoritma, dan desain antarmuka sistem.

3) *Pengumpulan Data*

Data fundamental saham IDX30 dikumpulkan dari dua sumber: (a) API TradingView untuk akses data real-time, dan (b) dataset manual dalam format Excel untuk keperluan pengujian dan validasi. Seperti dibahas dalam subbagian C tentang Kriteria Penilaian bahwa ada delapan rasio fundamental.

4) *Perancangan Sistem*

Metode pengembangan iteratif digunakan untuk membangun struktur sistem. Pilihan model pengembangan perangkat lunak yang tepat sangat penting, terutama untuk proyek tugas akhir dalam program pendidikan vokasi yang berorientasi pada produk [17]. Perancangan meliputi *Use Case Diagram* untuk memetakan interaksi pengguna, *Activity Diagram* untuk alur proses AHP-TOPSIS, serta desain antarmuka berbasis navigasi Streamlit.

5) *Implementasi Streamlit*

Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa Python 3 dengan pustaka Streamlit, Pandas, NumPy, Plotly, dan tradingview-screener. Implementasi terdiri dari tiga modul utama: (a) modul pengambilan data, (b) modul perhitungan AHP-TOPSIS, dan (c) modul visualisasi interaktif.

6) *Pengujian dan Validasi*

Evaluasi sistem mencakup tiga aspek: (a) pengujian blackbox untuk memverifikasi fungsionalitas, (b) evaluasi fungsional dan usability melalui siklus rilis dan umpan balik (feedback) iteratif dengan calon pengguna [17], dan (c) pengujian kesesuaian algoritma matematis dengan spreadsheet sebagai golden standard. Sistem juga mengakomodasi simulasi sensitivity analysis di mana pengguna bertindak sebagai pemberi expert judgment dengan memodifikasi matriks AHP untuk melihat simulasi dampak perankingan saham. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, proses kembali ke Tahap 4 (iterasi).

7) *Analisis Hasil*

Hasil pengujian dianalisis secara kuantitatif melalui perbandingan skor preferensi dan urutan perankingan antara sistem dan perhitungan manual. Keberhasilan implementasi diukur melalui perbedaan skor dan konsistensi peringkat.

C. *Kriteria Penilaian*

Tabel 1 menyajikan delapan kriteria fundamental yang digunakan dalam analisis.

TABEL 1. KRITERIA FUNDAMENTAL SAHAM

No	Kriteria	Tipe	Keterangan
1	Price Earning Ratio (PER)	Cost	Rasio harga terhadap laba per saham
2	Price Book Value (PBV)	Cost	Valuasi terhadap nilai buku perusahaan
3	Debt to Equity Ratio (DER)	Cost	Rasio utang terhadap modal
4	Return on Equity (ROE)	Benefit	Efektivitas menghasilkan laba dari ekuitas
5	Return on Assets (ROA)	Benefit	Efisiensi penggunaan total aset
6	After Tax Margin (ATM)	Benefit	Laba bersih setelah pajak terhadap pendapatan
7	Current Ratio (CR)	Benefit	Kemampuan membayar kewajiban jangka pendek
8	Operating Margin (OPM)	Benefit	Persentase laba dari kegiatan operasional

Kriteria bertipe cost berarti semakin kecil nilainya semakin baik, sedangkan benefit berarti semakin besar semakin baik [1][13].

D. *Sumber Data*

Penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data utama:

1) *Data Real-time*

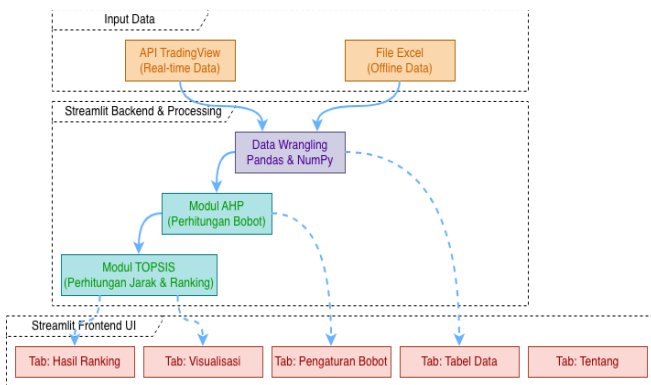
Data fundamental saham diambil secara langsung melalui Application Programming Interface (API) yang disediakan oleh modul TradingView Screener. Pengambilan data dilakukan pada periode riset bulan Juli 2025 yang memuat informasi historis fundamental dengan rentang pengamatan 2 tahun terakhir (berdasarkan metrik laporan keuangan seperti *Trailing Twelve Months / TTM*). Konstituen saham didasarkan pada rilis daftar 31 emiten IDX30 oleh Bursa Efek Indonesia (BEI) yang berlaku pada periode pengujian tersebut. Keberadaan 31 emiten

(alih-alih 30) pada indeks IDX30 ini lazim terjadi akibat kebijakan penyesuaian insidental BEI, seperti mekanisme *fast entry* untuk saham Initial Public Offering (IPO) berkapitalisasi jumbo, evaluasi *free float*, atau aksi korporasi khusus yang berlaku sementara hingga periode evaluasi mayor indeks berikutnya. Adapun 31 emiten tersebut meliputi: ADRO, AKRA, AMRT, ANTM, ARTO, ASII, BBKA, BBNI, BBRI, BMRI, BMTR, BRPT, CPIN, EXCL, GOTO, ICBP, INCO, INDF, INKP, ISAT, KLBF, MAPI, MBMA, MDKA, MEDC, PGAS, PTBA, SMGR, TLKM, UNTR, dan UNVR.

## 2) Data Lokal (Excel)

Sistem menyediakan fitur unggah fail Excel (.xlsx) sebagai alternatif input jika pengguna ingin melakukan simulasi atau pengujian menggunakan dataset luring.

## E. Arsitektur Sistem



Gambar 3. Arsitektur sistem SPK berbasis Streamlit dengan alur pemrosesan AHP-TOPSIS

Arsitektur sistem secara komprehensif ditunjukkan pada Gambar 2. Pengembangan sistem menggunakan *Python3*, bersama dengan pustaka *Streamlit*, *Pandas*, *NumPy*, *Plotly*, dan *tradingview-screener*. Antarmuka dibagi menjadi lima tab navigasi: (1) Hasil Ranking, (2) Pengaturan Bobot AHP, (3) Visualisasi, (4) Tabel Data, dan (5) Tentang. Metode pengembangan yang digunakan adalah pendekatan iteratif dengan siklus *plan–design–coding–testing–release–feedback* [17].

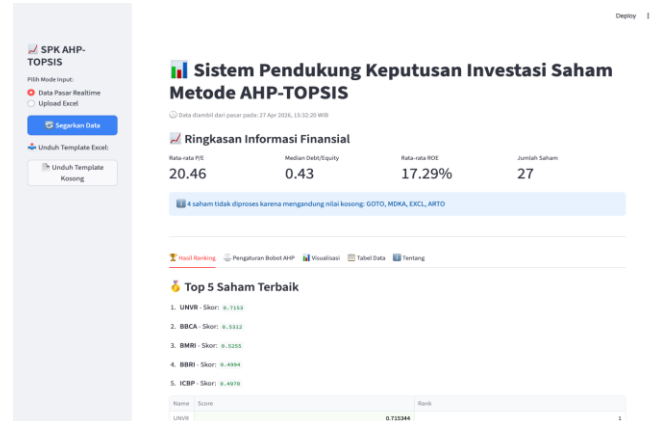
## F. Pengujian

Dua jenis pengujian dilakukan: (1) pengujian *blackbox* untuk memverifikasi fungsionalitas sistem dari sisi pengguna, dan (2) pengujian kesesuaian yang membandingkan hasil komputasi sistem dengan perhitungan manual menggunakan spreadsheet sebagai golden standard.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Implementasi Antarmuka

Gambar 3 menampilkan halaman utama aplikasi yang menunjukkan ringkasan informasi finansial (rata-rata P/E, median D/E, rata-rata ROE, jumlah saham valid) dan hasil perankingan Top 5 saham terbaik berdasarkan skor TOPSIS.

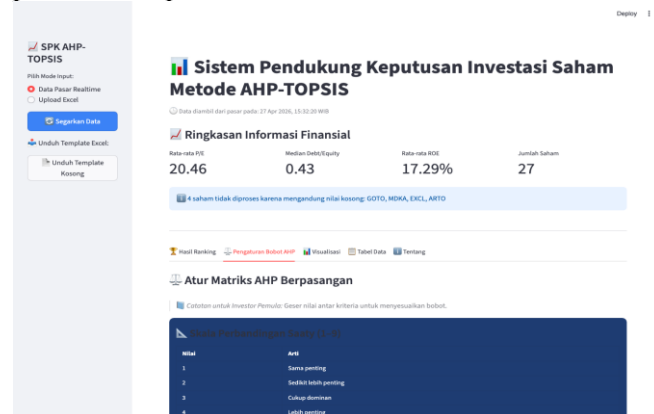


Gambar 4. Halaman utama SPK menampilkan ringkasan finansial dan Top 5 saham terbaik

Penggunaan komponen *st.metric* pada Streamlit memungkinkan penyajian ringkasan statistik secara real-time. Sistem secara otomatis menyaring saham yang mengandung nilai kosong (null) dan menginformasikan kepada pengguna melalui elemen *st.info*.

### B. Modul Pengaturan Bobot AHP

Gambar 4 menampilkan tab Pengaturan Bobot AHP yang menyediakan antarmuka interaktif berupa slider (skala 1–9) untuk setiap pasangan perbandingan kriteria. Streamlit secara reaktif menghitung ulang bobot prioritas dan memvalidasi CR pada setiap perubahan input.

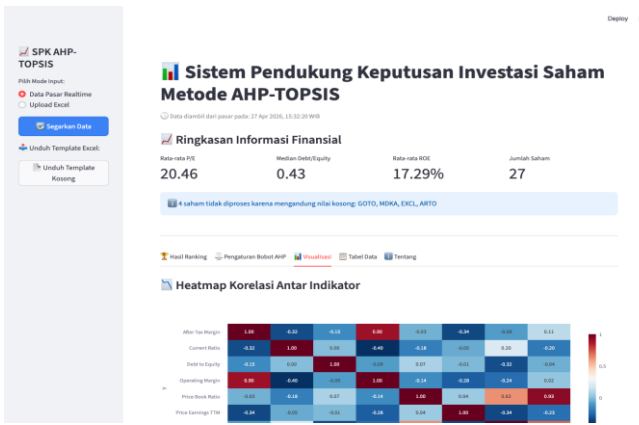


Gambar 5. Modul pengaturan matriks perbandingan AHP dengan skala Saaty interaktif

Implementasi menggunakan *st.slider* yang dikelompokkan dalam *st.expander* untuk setiap kriteria utama. Validasi CR ditampilkan melalui *st.success* (jika  $CR < 0,1$ ) atau *st.warning* (jika  $CR \geq 0,1$ ). Distribusi bobot divisualisasikan menggunakan bar chart dan heatmap Plotly.

### C. Visualisasi Data

Gambar 5 menampilkan tab Visualisasi yang menyajikan heatmap korelasi antar indikator fundamental dan grafik top performers untuk tiga kategori: P/E terendah (undervalued), ROE tertinggi, dan rasio utang terendah.

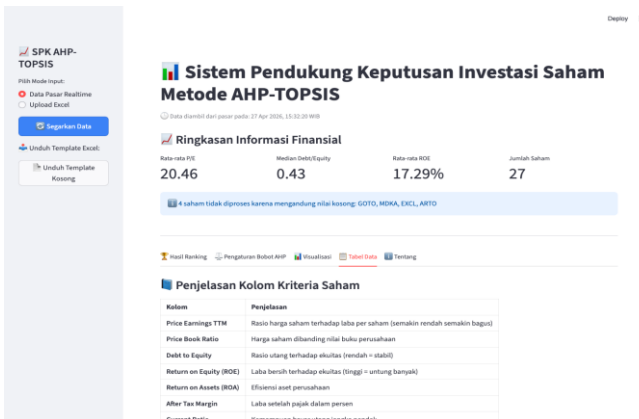


Gambar 6. Heatmap korelasi antar indikator dan grafik performa teratas

Integrasi Plotly Express melalui `st.plotly_chart` menghasilkan grafik interaktif yang mendukung hover, zoom, dan pan, sehingga investor dapat mengeksplorasi data secara mendalam tanpa perlu alat analisis terpisah.

**D. Tabel Data Fundamental**

Gambar 6 menampilkan tab Tabel Data yang menyajikan seluruh data fundamental dalam format tabel interaktif dengan penjelasan setiap kolom kriteria, disertai fitur unduh CSV.



Gambar 7. Tabel data fundamental saham IDX30 dengan penjelasan kolom kriteria

**E. Pengujian Blackbox**

Tabel 2 menyajikan hasil pengujian blackbox terhadap sembilan aktivitas fungsional utama.

TABEL 2. HASIL PENGUJIAN BLACKBOX

No	Aktivitas Pengujian	Hasil
1	Pengambilan data dari API TradingView	✓ Sesuai
2	Unggah file Excel sesuai template	✓ Sesuai
3	Input matriks perbandingan AHP via slider	✓ Sesuai
4	Perhitungan bobot kriteria AHP ( <i>geometric mean</i> )	✓ Sesuai
5	Validasi konsistensi AHP ( $CR < 0,1$ )	✓ Sesuai
6	Tampilan hasil ranking saham (skor + peringkat)	✓ Sesuai
7	Reset matriks AHP ke default	✓ Sesuai
8	Simpan hasil analisis ke file CSV	✓ Sesuai
9	Perubahan preferensi AHP memperbarui hasil	✓ Sesuai

Seluruh fungsi utama lolos pengujian sesuai prinsip blackbox functionality testing [18], menunjukkan bahwa sistem memenuhi kebutuhan fungsional dan

bebas dari bug signifikan.

**F. Pengujian Kesesuaian Manual**

Pengujian kesesuaian manual dilakukan untuk memvalidasi tingkat akurasi komputasi antara hasil sistem dengan perhitungan matematis menggunakan spreadsheet. Pengujian dilakukan secara menyeluruh terhadap seluruh 31 emiten konstituen IDX30. Namun, untuk efisiensi ruang penyajian data di dalam tabel, bagian ini hanya menampilkan perbandingan untuk lima emiten (ADRO, AKRA, ANTM, AMRT, ARTO) sebagai sampel representatif. Matriks perbandingan berpasangan yang identik digunakan pada sistem dan perhitungan manual spreadsheet. Hasil perhitungan bobot AHP menghasilkan  $CR = 0,07 (< 0,1)$ , sehingga konsisten dan valid.

Tabel 3 menunjukkan perbandingan skor dan peringkat antara hasil perhitungan manual dan hasil sistem.

TABEL 3. PERBANDINGAN OUTPUT SISTEM VERSUS MANUAL

Saham	Skor Manual	Skor Sistem	Selisih	Rank Manual	Rank Sistem
ADRO	0,7469	0,7473	0,0003	1	1
AKRA	0,6691	0,6767	0,0076	2	2
ANTM	0,6423	0,6385	0,0038	3	3
AMRT	0,6125	0,6127	0,0002	4	4
ARTO	0,2155	0,1976	0,0178	5	5

Setiap saham memiliki peringkat yang identik antara hasil manual dan sistem. Selisih maksimum hanya sebesar 0,0178 (pada ARTO), yang disebabkan oleh pembulatan desimal dalam proses normalisasi dan pembobotan. Selisih ini tidak signifikan dalam konteks analisis multikriteria dan tidak mengubah urutan rekomendasi.

**G. Interpretasi Hasil dan Implikasi Keputusan**

Hasil pengujian membuktikan bahwa integrasi *AHP-TOPSIS* dalam framework *Streamlit* menghasilkan SPK yang akurat dan fungsional. Berikut evaluasi performa model dan implikasinya terhadap keputusan investasi:

**1) Analisis Finansial Saham Hasil Ranking**

Saham ADRO dan AKRA secara konsisten menempati posisi teratas berdasarkan evaluasi model. Keduanya mendominasi berkat fundamental valuasi yang kuat (*Cost* kriteria seperti PER dan *PBV* yang relatif rendah) dikombinasikan dengan tingkat profitabilitas yang solid (Benefit kriteria seperti *ROE* yang tinggi). Hal ini membuktikan bahwa sistem mampu menyeimbangkan berbagai metrik multivariabel.

**2) Interactive Sensitivity Analysis & Simulasi Keputusan**

Keunggulan sistem ini adalah kemampuannya melakukan simulasi sensitivitas. Jika seorang investor konservatif menaikkan bobot kriteria rasio utang (*DER*) melalui slider *AHP* (expert judgment), sistem akan secara seketika menghukum saham dengan tingkat leverage tinggi dan menaikkan

perankingan saham dengan utang minimal. Hal ini mensimulasikan strategi portofolio yang dinamis tanpa perlu komputasi backend yang rumit.

### 3) Usability dan Efisiensi

Pengembangan antarmuka interaktif dengan lima tab fungsional memerlukan satu file utama Python berkat arsitektur Streamlit, dengan mekanisme `st.cache_data` yang meminimalkan jeda waktu respons (latensi) saat menarik data real-time API.

### 4) Keterbatasan Evaluasi

Walaupun algoritma *AHP-TOPSIS* terbukti konsisten secara matematis (selisih maksimum 0,0178), penelitian ini memiliki keterbatasan karena belum menyertakan *benchmarking* model komparatif secara langsung (misalnya dengan metode *SAW* atau *PROMETHEE*) di dalam antarmuka sistem. Selain itu, pembobotan slider AHP dibatasi pada bilangan bulat 1–9, sehingga input nilai resiprokal harus dibulatkan.

## V. KESIMPULAN

Secara kontribusi keilmuan (*scientific contribution*), penelitian ini berhasil membuktikan bahwa integrasi model hybrid *AHP-TOPSIS* dengan framework Streamlit dan *API TradingView* mampu menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dinamis, interaktif, dan akurat secara komputasi. Secara implikasi praktis (*practical implication*), sistem ini memberdayakan investor ritel untuk melakukan rasionalisasi data keuangan (terhadap 31 emiten IDX30 selama periode pengamatan Juli 2025) tanpa terjebak pada bias psikologis, didukung oleh kapabilitas simulasi interactive sensitivity analysis yang instan. Hasil validasi matematis memastikan keandalan algoritma dengan selisih komputasi yang sangat identik (0,0178) dengan perhitungan presisi manual.

Penelitian ini memiliki batasan pada cakupan analisis yang hanya berfokus pada delapan rasio keuangan fundamental historis [1] [14], serta belum dilengkapinya sistem dengan fasilitas evaluasi *benchmarking* antar metode MCDM lainnya. Selain itu, sistem ini belum menyertakan modul validasi simulasi historis pergerakan harga riil (*backtesting*) di pasar. Oleh karena itu, SPK ini tetap harus diposisikan sebagai alat bantu analitis awal. Sebagai arah penelitian di masa depan (*specific future research direction*), sistem ini sangat berpotensi untuk diperluas dengan: (1) mengintegrasikan modul *benchmarking* algoritma komparatif (seperti VIKOR atau SAW) di dalam aplikasi, (2) menginkorporasikan algoritma machine learning untuk Natural Language Processing (NLP) pada sentimen berita keuangan terkini, serta (3) membangun modul *backtesting* terotomatisasi guna memvalidasi efektivitas persentase imbal hasil (return)

dari portofolio saham hasil rekomendasi sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Agustina, "Analisis Fundamental, Acuan Investasi Saham Jangka Panjang," *DINAMIS Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2021, doi: 10.33752/DINAMIS.V11I1.5846.
- [2] F. Subhanulfikri dan I. Wikartika, "The Effect of Financial Ratio on Company Value With Dividend Policy as a Moderation on the IDX30 Index," *East Asian Journal of Multidisciplinary Research*, vol. 3, no. 10, hlm. 4825–4838, Okt 2024, doi: 10.55927/eajmr.v3i10.11154.
- [3] T. S. Waruwu dan S. Nasution, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Investasi Saham Berbasis Web Menggunakan Metode SMART," *Jurnal mahajana informasi*, 2020, doi: 10.51544/JURNALMI.V5I1.1191.
- [4] Z. Niqotaini, "PENERAPAN DAN PERBANDINGAN METODE AHP DAN TOPSIS UNTUK SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN TERBAIK," *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 2023, doi: 10.31602/TJI.V14I2.10280.
- [5] G. S. Mahendra dan I. P. Y. Indrawan, "METODE AHP-TOPSIS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PENEMPATAN AUTOMATED TELLER MACHINE," *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 2020, doi: 10.23887/JSTUNDIKSHA.V9I2.24592.
- [6] N. A. Azhar, N. A. M. Radzi, dan W. S. H. M. W. Ahmad, "Multi-criteria Decision Making: A Systematic Review," *Recent Advances in Electrical & Electronic Engineering (Formerly Recent Patents on Electrical & Electronic Engineering)*, 2021, doi: 10.2174/2352096514666211029112443.
- [7] M. B. Tamam, A. Ikhwanudin, dan K. Kusriani..., "Pemilihan Alat Pelindung Diri (APD) yang efektif bagi pelajar untuk mencegah penyebaran Covid-19 Menggunakan Metode Simple Additive Weighted (SAW)," ... (*Nusantara Journal of ...*, 2022.
- [8] G. Z. A. Arif dan R. Sulaiman, "INTEGRASI METODE AHP - TOPSIS DALAM PEMERINGKATAN BANK DIGITAL DI INDONESIA," *Mathunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 2023, doi: 10.26740/MATHUNESA.V11N2.P199-208.
- [9] J. N. K. A. G. J. L. Paulraj, S. K. S, dan I. J. Jebadurai, "A Streamlit-Based Interactive Framework for Exploratory Data Analysis, Model Building, Intelligent Recommendations, and Real-Time PubMed Article Search," *2022 4th International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA)*, 2025, doi: 10.1109/ICIRCA65293.2025.11089587.
- [10] D. Y. B. Ginting dan N. Sinuhaji, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Penerima Beasiswa Yayasan Dengan Metode AHP," *Bulletin of Computer Science Research*, 2023, doi: 10.47065/BULLETINCSR.V3I5.282.
- [11] R. Q. A'iniyah dan E. Taufiqurahman, "PENGARUH INDIKATOR MAKROEKONOMI, KINERJA KEUANGAN DAN HARGA SAHAM TERHADAP RETURN SAHAM: STUDI PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR IDX30 DI BEI 2015-2019," *Derivatif: Jurnal Manajemen*, 2021, doi: 10.24127/JM.V15I2.614.
- [12] C. V. Vivekanand, P. Kumar, dan A. Amizhthini, "Streamlining Financial Predictions: A Web Application for Stock, Cryptocurrency, and Market Sentiment Analysis," *2025 4th International Conference on Sentiment Analysis and Deep Learning (ICSADL)*, 2025, doi: 10.1109/ICSADL65848.2025.10933187.
- [13] M. Neuman, C. Perrone, dan A. Mossa, "Applied research by design: an experimental collaborative and interdisciplinary design charrette," *European Planning Studies*, 2021, doi: 10.1080/09654313.2021.1911956.
- [14] D. Tarmidi, R. Pramukty, dan T. Akbar, "Fundamental Analysis of Financial Ratios on Stock Prices," 2020, doi: 10.36348/SJEF.2020.V04I05.003.
- [15] M. S. Munir dan P. Rahardiyanto, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN INVESTASI SAHAM SYARIAH DALAM INDEKS JII 70 MENGGUNAKAN METODE AHP BESERTA PERHITUNGAN MONEY MANAGEMENT," *Spirit*, 2023, doi: 10.53567/SPIRIT.V15I2.308.
- [16] I. Sahputra, V. Ilhadi, A. Pratama, S. Syukriah, dan T. M. Arifa, "Decision Support System for Potential Stock Selection Recommendations Using AHP and Profile Matching Methods," *Brilliance Research of Artificial Intelligence*, 2025, doi: 10.47709/BRILLIANCE.V5I1.5981.
- [17] A. B. Paksi, N. Hafidhoh, dan S. K. Bimonugroho, "Perbandingan Model Pengembangan Perangkat Lunak Untuk Proyek Tugas Akhir

Program Vokasi,” *JURNAL MASYARAKAT INFORMATIKA*, vol. 14, no. 1, hlm. 53–62, Jun 2023, doi: 10.14710/jmasif.14.1.52752.

- [18] Y. P. Lopez, J. G. Colonna, E. D. A. Silva, R. H. Degaki, dan J. M. Silva, “Q-funcT: A Reinforcement Learning Approach for Automated Black Box Functionality Testing,” *2022 IEEE 2nd International Conference on Software Engineering and Artificial Intelligence (SEAI)*, 2022, doi: 10.1109/SEAI5746.2022.9832177.