Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika **E-ISSN: 3164-1989**
Penerbit: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang **P-ISSN: 2797-6327**
Vol. 7, No. 2, Agustus 2026 (347-361) **https://doi.org/10.32493/jatimika.v7i1**

Sistem Rekomendasi Pemilihan Saham Berbasis Web Menggunakan Metode Topsis dan Analisis Rasio Fundamental

Bayu Urip Pandiangan[1*], Aniq Astofa[2]

[1,2,]Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Pamulang Barat, Banten, Indonesia.
*Corresponding Author
e-mail: [1]bayuurip60@gmail.com, [2]dosen02360@unpam.ac.id

Submitted Date: November 5, 2025 Reviewed Date: March 29, 2026
Revised Date: April 17, 2026 Accepted Date: April 17, 2026

Abstract

Stock investment is a popular financial instrument among the public, but the process of selecting the right stocks often poses a challenge, especially for novice investors. This study aims to develop a web-based stock selection recommendation system by applying the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) method, specifically the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). This system will assist users in analyzing stocks based on fundamental ratios, such as Return on Equity (ROE), Earnings Per Share (EPS), Price to Book Value (PBV), and other relevant ratios. Data were obtained through online interviews using Google Forms and secondary data sources from the Indonesia Stock Exchange (IDX). The results of this study are expected to provide more structured and objective stock recommendations for prospective investors, as well as serve as a reference in the development of decision support system applications using the TOPSIS method in the financial sector. The research results indicate that the system is capable of generating objective stock recommendations, with the highest preference value of 1.0000 for ADRO stock, ranking it first among the tested alternatives. Furthermore, the test results using the DeLone & McLean model demonstrated a high level of user satisfaction with an average score of over 94 %, concluding that the system is highly feasible for use as a stock investment decision-making tool.

Keywords: TOPSIS, MCDM, Stock Recommendation, Fundamental Ratios, Web Application.

Abstrak

Investasi saham merupakan salah satu instrumen keuangan yang populer di kalangan masyarakat, namun proses pemilihan saham yang tepat seringkali menjadi tantangan, terutama bagi investor pemula. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem rekomendasi pemilihan saham berbasis web dengan menerapkan metode Multi Criteria Decision Making (MCDM), khususnya Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Sistem ini akan membantu pengguna dalam menganalisis saham berdasarkan rasio fundamental, seperti Return on Equity (ROE) Tingkat pengembalian Ekuitas, Earning Per Share (EPS) Laba Per Saham, Price to Book Value (PBV) Rasio Harga Terhadap Nilai Buku, dan rasio lainnya yang relevan. Data diperoleh melalui wawancara online menggunakan Google Form dan sumber data sekunder dari Indonesia Stock Exchange (IDX). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi saham yang lebih terstruktur dan objektif bagi calon investor, serta menjadi acuan dalam pengembangan aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS di bidang keuangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi saham secara objektif dengan nilai preferensi tertinggi sebesar 1.0000 pada saham ADRO, yang menempati peringkat pertama dari alternatif yang diuji. Selain itu, hasil pengujian menggunakan model DeLone & McLean menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi dengan rata-rata nilai di atas 94 %, sehingga sistem dinilai layak digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan investasi saham.

Kata kunci: TOPSIS, MCDM, Rekomendasi Saham, Rasio Fundamental, Aplikasi Web.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

E-ISSN: 3164-1989
P-ISSN: 2797-6327
https://doi.org/10.32493/jatimika.v7i1

1. Pendahuluan

Saham merupakan bukti kepemilikan modal seseorang atau suatu badan usaha pada sebuah perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas (PT). Melalui penyertaan modal tersebut, pemegang saham berhak memperoleh bagian dari pendapatan perusahaan, memiliki klaim terhadap aset perusahaan, serta memiliki hak suara dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Dalam kegiatan pasar modal, harga saham mengalami perubahan secara dinamis, baik peningkatan maupun penurunan, yang mencerminkan mekanisme permintaan dan penawaran terhadap saham di pasar. Fluktuasi harga ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang bersifat internal seperti kinerja perusahaan dan sektor industrinya, maupun eksternal seperti tingkat suku bunga, inflasi, nilai tukar, serta kondisi sosial dan politik nasional (Otoritas Jasa Keuangan, 2019).

Data dari Bursa Efek Indonesia (BEI) menunjukkan bahwa hingga 11 Maret 2025 jumlah investor telah mencapai 15.636.738 atau meningkat sekitar 5,41 % dibandingkan dengan 24 Desember 2024. Saat ini, sistem perdagangan di Bursa Efek Indonesia telah menerapkan sistem scripless trading, yaitu kepemilikan saham tidak lagi berbentuk fisik (sertifikat), melainkan tercatat dalam akun atas nama pemilik atau dikenal dengan istilah saham tanpa warkat (KSEI, 2020). Penerapan sistem ini membuat proses penyelesaian transaksi menjadi lebih cepat dan efisien karena tidak memerlukan dokumen fisik ataupun prosedur administrasi yang kompleks.

Investasi saham memberikan dua jenis keuntungan utama, yaitu dividen dan capital gain. Dividen merupakan bagian dari laba perusahaan yang dibagikan kepada pemegang saham, biasanya setahun sekali, sedangkan capital gain diperoleh dari selisih harga jual saham yang lebih tinggi dibandingkan harga belinya. Sebaliknya, apabila perusahaan mengalami kerugian atau tidak menjanjikan pertumbuhan di masa depan, investor berpotensi mengalami capital loss atau penurunan nilai saham (Kustina dkk., 2019).

Penelitian lain oleh Widjaya (2019) menggunakan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) dalam memberikan rekomendasi pemilihan rumah berdasarkan kriteria yang ditetapkan pengguna. Sementara itu, Jony (2021) juga menerapkan metode TOPSIS dalam penelitian terkait rekomendasi pemilihan saham pada sektor perbankan dalam indeks LQ45. Dalam penelitian tersebut, variabel yang digunakan mencakup Return on Asset (ROA), Price Earning Ratio (PER), dan Earning Per Share (EPS), yang kemudian diolah untuk memberikan peringkat terhadap alternatif saham yang dianalisis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi rekomendasi pemilihan saham berbasis web dengan pendekatan analisis fundamental kuantitatif menggunakan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Aplikasi ini diharapkan dapat membantu investor dalam menentukan pilihan saham yang optimal, sekaligus menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

2. Metodologi Penelitian

Pada Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan metode pengumpulan data dan perancangan sistem sebagai berikut

a. Studi Pustaka

Peneliti mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, buku, artikel online, dan laporan keuangan perusahaan yang dipublikasikan oleh Bursa Efek Indonesia (BEI).

b. Studi Lapangan (Observasi & Dokumentasi)

Pengumpulan data mengenai kebutuhan sistem rekomendasi saham, struktur data rasio keuangan, dan informasi teknis untuk pembuatan aplikasi.

c. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan model *waterfall* dalam pengembangan perangkat lunak, yang terdiri dari tahapan berikut

a. Analisis kebutuhan sistem
b. Perancangan sistem (termasuk UML dan basis data)
c. Implementasi sistem berbasis web
d. Pengujian sistem (Black Box, White Box, dan Kuesioner User)
e. Evaluasi sistem

d. Metode Pengambilan Keputusan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

Metode yang digunakan adalah Technique of Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), yaitu suatu metode untuk menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, dengan pendekatan kedekatan terhadap solusi ideal.

Proses penerapan metode TOPSIS dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu:

1. Penyusunan matriks keputusan berdasarkan data rasio fundamental saham.
2. Normalisasi matriks keputusan menggunakan metode vector normalization.
3. Pembentukan matriks normalisasi terbobot dengan mengalikan nilai normalisasi dengan bobot kriteria.
4. Penentuan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) berdasarkan jenis kriteria (benefit dan cost).
5. Perhitungan jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal menggunakan metode Euclidean distance.
6. Perhitungan nilai preferensi untuk menentukan peringkat alternatif saham.

Tahapan ini digunakan untuk menghasilkan rekomendasi saham yang objektif dan terukur.

2.1 Metode Technique of Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang menentukan alternatif terbaik dengan cara membandingkan jarak antara alternatif tersebut terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif (Hwang & Yoon, 1981; Setyaningsih, 2017).

Konsep dasar TOPSIS adalah alternatif yang dipilih sebaiknya memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif (alternatif terbaik) dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif (alternatif terburuk). Tahapan metode TOPSIS dijelaskan sebagai berikut.

2.1.1 Membuat matriks keputusan

Langkah pertama dalam metode TOPSIS adalah menyusun matriks keputusan yang memuat alternatif dan kriteria yang telah ditentukan. Baris dalam matriks mewakili alternatif, sedangkan kolom mewakili kriteria penilaian (Kusumadewi & Purnomo, 2010). Struktur matriks keputusan dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$D = \begin{pmatrix} & X_1 & X_2 & \cdots & X_j & \cdots & X_n \\ A_1 & X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1j} & \cdots & X_{1n} \\ A_2 & X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2j} & \cdots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ A_i & X_{i1} & X_{i2} & \cdots & X_{ij} & \cdots & X_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ A_m & X_{m1} & X_{m2} & \cdots & X_{mj} & \cdots & X_{mn} \end{pmatrix}$$

D = Matriks Keputusan
A_m = alternatif ke – m
X_n = kriteria ke – n

2.1.2 Normalisasi Matriks Keputusan

Setelah matriks keputusan dibentuk, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi agar semua nilai kriteria berada dalam skala yang sebanding. Hal ini penting karena setiap kriteria dapat memiliki satuan pengukuran yang berbeda. Normalisasi dilakukan menggunakan metode normalisasi vektor (vector normalization) dengan rumus (Setyaningsih, 2017):

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} X_{ij^2}}}$$

r_{ij} = matriks ternormalisasi
x_{ij} = nilai rating kinerja alternatif i untuk kriteria j

2.1.3 Matriks Normalisasi Terbobot

Tahap berikutnya adalah membentuk matriks normalisasi terbobot dengan cara mengalikan setiap nilai pada matriks ternormalisasi dengan bobot dari kriteria yang bersangkutan. Bobot mencerminkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria (Hwang & Yoon, 1981):

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij}$$

v_{ij} = matriks ternormalisasi terbobot
w_{ij} = bobot kriteria
r_{ij} = matriks ternormalisasi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

2.1.4 Solusi Ideal Positif dan Negatif

Setelah matriks normalisasi terbobot terbentuk, langkah selanjutnya adalah menentukan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-). Solusi ideal positif merupakan himpunan nilai terbaik untuk setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif merupakan himpunan nilai terburuk untuk setiap kriteria (Kusumadewi & Purnomo, 2010):

$$A^+ = \{(\max v_{ij} | \, j \in J), (\min v_{ij} | j \in J')\}$$
$$A^- = \{(\min v_{ij} | \, j \in J), (\max v_{ij} | j \in J')\}$$

Dengan v_{ij} = elemen matriks V baris ke i dan kolom ke j

$J = 1,2,3, \dots, n$

Dimana J diasosiasikan dengan kriteria *benefit*

$J' = 1,2,3, \dots, n$

Dimana J'diasosiasikan dengan kriteria *cost*

Dalam penelitian ini, setiap kriteria diklasifikasikan secara eksplisit ke dalam kategori benefit dan cost untuk menghindari ambiguitas dalam proses perhitungan metode TOPSIS. Kriteria dengan sifat *benefit* adalah kriteria yang semakin besar nilainya semakin baik, sedangkan kriteria *cost* adalah kriteria yang semakin kecil nilainya semakin baik.

Adapun klasifikasi kriteria rasio fundamental yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. EPS (Earning Per Share) → *Benefit* (semakin tinggi laba per saham semakin baik)
2. ROA (Return on Assets) → *Benefit* (menunjukkan efisiensi penggunaan aset)
3. ROE (Return on Equity) → *Benefit* (menunjukkan tingkat pengembalian ekuitas)
4. DPR (Dividend Payout Ratio) → *Benefit* (semakin tinggi dividen semakin menarik bagi investor)
5. PBV (Price to Book Value) → *Cost* (nilai terlalu tinggi menunjukkan saham overvalued)
6. DER (Debt to Equity Ratio) → *Cost* (semakin tinggi risiko utang semakin besar)

Dengan klasifikasi ini, maka dalam penentuan solusi ideal positif (A^+) digunakan nilai maksimum untuk kriteria benefit dan nilai minimum untuk kriteria cost. Sebaliknya, solusi ideal negatif (A^-) menggunakan nilai minimum untuk benefit dan maksimum untuk cost.

2.1.5 Jarak terhadap Solusi Ideal

Jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dihitung menggunakan jarak Euclidean. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut (Hwang & Yoon, 1981):

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

Jarak setiap alternatif dari solusi ideal positif adalah sebagai berikut.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j}^{n} \left(v_{ij} - v_j^+\right)^2}$$
$$i = 1,2,3, \dots, m$$

Demikian pula, jarak setiap alternatif dari solusi ideal negatif adalah sebagai berikut.

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j}^{n} \left(v_{ij} - v_j^-\right)^2}$$
$$i = 1,2,3, \dots, m$$

2.1.6 Nilai Preferensi terhadap Solusi Ideal

Nilai preferensi menunjukkan kedekatan relatif setiap alternatif terhadap solusi ideal positif. Nilai ini digunakan untuk melakukan perankingan terhadap alternatif. Nilai preferensi dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$V_i^+ = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, 0 \le V_i^+ \le 1$$
$$i = 1,2,3, \dots, m$$

Semakin besar nilai (V_i^+), semakin dekat alternatif tersebut dengan solusi ideal positif, sehingga semakin baik pula alternatif tersebut (Setyaningsih, 2017).

2.1.7 Peringkat Alternatif

Tahap terakhir adalah mengurutkan alternatif berdasarkan nilai preferensi dari yang terbesar hingga yang terkecil. Alternatif dengan nilai preferensi terbesar merupakan alternatif terbaik yang dipilih dalam proses pengambilan keputusan (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

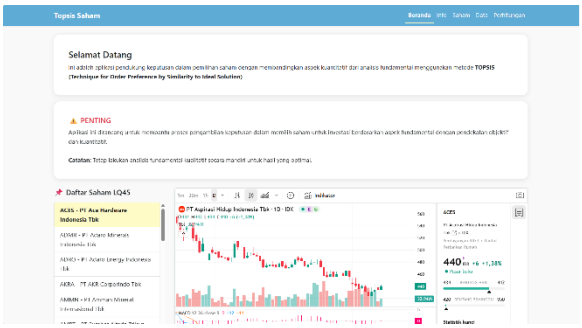
3. Hasil dan Diskusi

3.1 Implementasi Program

Implementasi program dilakukan berdasarkan rancangan antarmuka pada Bab III. Berikut adalah hasil tampilan antarmuka pengguna yang telah diimplementasikan pada aplikasi pendukung keputusan pemilihan saham berbasis metode Technique of Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).

3.1.1 Tampilan Halaman Utama atau Beranda

Halaman utama sekaligus beranda menampilkan sambutan awal aplikasi, penjelasan singkat mengenai tujuan aplikasi, serta daftar saham LQ45 yang menjadi objek analisis. Teks peringatan juga disediakan agar pengguna tetap melakukan analisis fundamental kualitatif secara mandiri dengan halaman meliputi Halaman utama, halaman informasi, dan halaman daftar saham berfungsi sebagai pengantar sistem serta memberikan informasi dasar terkait saham LQ45 dan rasio fundamental yang digunakan dalam perhitungan



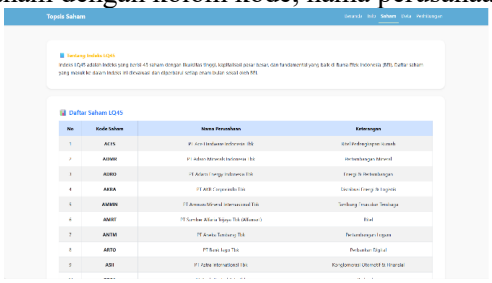
Gambar 3. 1 Tampilan Halaman Utama atau Beranda

3.1.2 Tampilan Halaman Daftar Saham

Halaman daftar saham memberikan informasi umum mengenai Indeks LQ45, termasuk penjelasan singkat tentang karakteristik indeks ini (likuiditas tinggi, kapitalisasi besar, fundamental baik, evaluasi per 6 bulan oleh BEI).

Isi halaman terdiri atas:

a. Penjelasan tentang indeks LQ45.
b. Tabel berisi daftar 45 saham dengan kolom kode, nama perusahaan, dan sektor/keterangan.

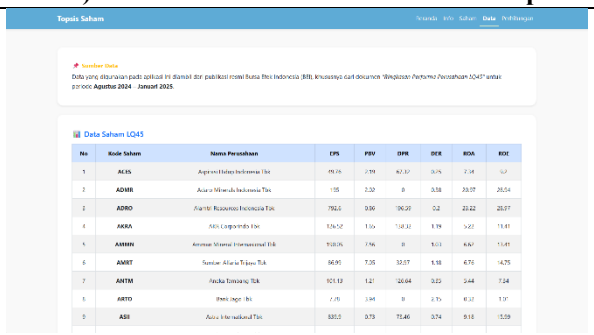


Gambar 3. 2 Tampilan Halaman Daftar Saham

3.1.3 Tampilan Halaman Daftar Data Saham

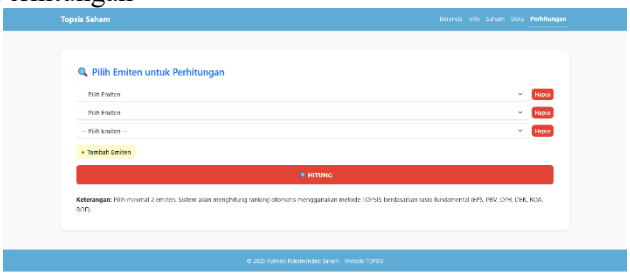
Halaman data saham berisi data kuantitatif rasio fundamental untuk masing-masing emiten LQ45. Data bersumber dari publikasi resmi Bursa Efek Indonesia (BEI) periode Agustus 2024 – Januari 2025. Menurut Inarno Djajadi, Direktur Utama Bursa Efek Indonesia periode 2018–2022, ketersediaan data dan informasi saham yang transparan merupakan kunci dalam mendukung pengambilan keputusan investasi yang lebih rasional dan terukur (BEI, 2021).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3



Gambar 3. 3 Tampilan Halaman Daftar Data Saham

3.1.4 Tampilan Halaman Perhitungan

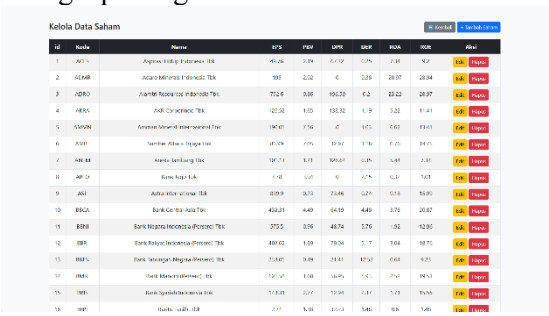


Gambar 3. 4 Tampilan Halaman Perhitungan

Pada halaman ini pengguna diminta untuk memasukkan emiten apa saja yang ingin dibandingkan perhitungan dengan metode *Technique For Order Preference by Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS) dituangkan menjadi sebuah fungsi yang akan dipanggil ketika pengguna selesai memasukkan kriteria dan alternatif untuk dihitung dengan menekan tombol "HITUNG".

3.1.5 Tampilan Halaman Kelola Data Saham

Halaman ini digunakan admin untuk melakukan CRUD (Create, Read, Update, Delete) terhadap data saham LQ45. Tampilan dilengkapi dengan tabel data saham dan form input.



Gambar 3. 5 Tampilan Halaman Kelola Data Saham

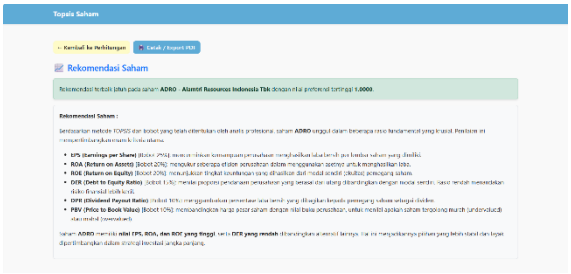
3.1.6 Tampilan Halaman Hasil Perhitungan

Pada tahap awal, pengguna diminta untuk memilih 10 emiten yang akan dibandingkan. Emiten yang terpilih kemudian digunakan sebagai alternatif dalam proses perhitungan.

Setelah proses perhitungan dilakukan, sistem menghasilkan rekomendasi saham berdasarkan nilai preferensi yang diperoleh dari metode TOPSIS. Saham dengan nilai preferensi tertinggi menempati peringkat pertama sebagai alternatif terbaik.

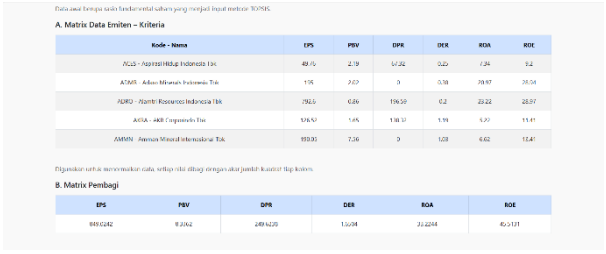
Pada contoh pengujian, saham ADRO (Alamtri Resources Indonesia Tbk) memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 1.0000, sehingga menempati peringkat pertama di antara alternatif yang diuji. Hasil tersebut menunjukkan bahwa saham ADRO memiliki kombinasi rasio fundamental yang paling optimal dibandingkan emiten lainnya.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3



Gambar 3. 6 Rekomendasi Saham

Tahap perhitungan diawali dengan menampilkan Matrix Data Emiten Kriteria yang berisi data rasio fundamental masing-masing saham. Dari data ini, sistem menghitung Matrix Pembagi, yaitu akar dari jumlah kuadrat nilai pada setiap kriteria, yang akan digunakan untuk proses normalisasi. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap kriteria dapat dibandingkan secara objektif dalam proses pengambilan keputusan.



Gambar 3.7 Matrix Data Emiten Kriteria Matrix Pembagi

Selanjutnya, sistem menghasilkan Matrix Normalisasi. Normalisasi dilakukan agar seluruh kriteria berada pada skala yang sama sehingga dapat diperbandingkan secara adil. Hasil normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot yang sudah ditentukan berdasarkan literatur analisis investasi yang menyatakan bahwa indikator profitabilitas merupakan faktor utama dalam pengambilan keputusan investasi, sedangkan rasio leverage dan valuasi digunakan sebagai faktor pendukung (Brigham & Houston, 2019; Tandelilin, 2017) (EPS 25%, PBV 10%, DPR 10%, DER 15%, ROA 20%, ROE 20%). Hasil perkalian ini ditampilkan dalam Matrix Bobot, yang mencerminkan kontribusi tiap kriteria terhadap evaluasi. Matrix bobot ini menunjukkan tingkat pengaruh masing-masing rasio dalam menentukan kualitas suatu saham.

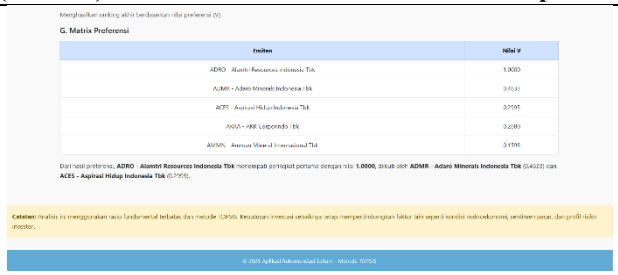
Gambar 3. 8 Matrix Normalisasi dan Matrix Bobot

Tahap berikutnya adalah menentukan Solusi Ideal Positif (A^+) dan Solusi Ideal Negatif (A^-) untuk setiap kriteria. A^+ menunjukkan nilai terbaik, sedangkan A^- menunjukkan nilai terburuk. Sistem kemudian menghitung jarak tiap alternatif terhadap kedua solusi tersebut. Jarak terhadap solusi ideal ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat kedekatan setiap alternatif terhadap kondisi terbaik.

Langkah terakhir adalah menghitung Matrix Preferensi. Nilai preferensi (V) diperoleh dari perbandingan jarak ke A^+ dan A^-. Saham dengan nilai preferensi terbesar merupakan alternatif terbaik karena memiliki kedekatan paling tinggi terhadap solusi ideal positif dan jarak paling jauh dari solusi ideal negatif. Berdasarkan hasil uji coba, saham ADRO – Alamtri Resources Indonesia Tbk menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi 1.0000, sehingga direkomendasikan sebagai pilihan investasi terbaik dari emiten yang diuji.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

E-ISSN: 3164-1989
P-ISSN: 2797-6327
https://doi.org/10.32493/jatimika.v7i1



Gambar 3. 9 Matrix Preferensi

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode TOPSIS, saham ADRO memperoleh nilai preferensi tertinggi dibandingkan dengan saham lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa ADRO memiliki kinerja rasio fundamental yang lebih baik dibandingkan alternatif yang diuji. Nilai tersebut dipengaruhi oleh beberapa rasio seperti EPS, ROA, dan ROE yang relatif tinggi, sehingga menunjukkan bahwa perusahaan mampu menghasilkan keuntungan dengan baik. Selain itu, nilai DER yang tidak terlalu tinggi juga menunjukkan bahwa tingkat risiko perusahaan masih tergolong aman. Sementara itu, saham dengan nilai preferensi yang lebih rendah umumnya memiliki kombinasi rasio yang kurang optimal, misalnya profitabilitas yang lebih kecil atau tingkat utang yang lebih tinggi.

Dengan demikian, hasil perankingan yang dihasilkan tidak hanya menunjukkan urutan saham terbaik, tetapi juga mencerminkan kualitas fundamental masing-masing perusahaan secara kuantitatif, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan investasi.

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi rekomendasi saham berbasis metode Technique of Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional maupun logika perhitungan algoritma. Pengujian dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu Black Box Testing dan White Box Testing.

3.2.1 Pengujian Black Box

Metode Black Box digunakan untuk menguji fungsi-fungsi sistem tanpa memperhatikan kode program, melainkan hanya pada input dan output yang dihasilkan. Berikut adalah tabel pengujian.

Tabel 3. 1 Tabel Pengujian Black Box

No	Skenario Uji	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Akses Halaman Beranda	Klik menu Beranda	Sistem menampilkan halaman beranda dengan grafik daftar saham	Sesuai	Pass
2	Akses Menu Info Saham	Klik menu Info Saham	Sistem menampilkan informasi rasio fundamental saham	Sesuai	Pass
3	Akses Menu Data Saham	Klik menu Data Saham	Sistem menampilkan tabel daftar saham	Sesuai	Pass
4	Input Data Saham (User)	Mengisi form saham dengan data lengkap	Data tersimpan di database	Sesuai	Pass
5	Input Data Kosong (User)	Tidak mengisi salah satu field	Muncul notifikasi error	Sesuai	Pass
6	Proses Perhitungan (TOPSIS)	Menekan tombol proses	Sistem menampilkan matriks A–G dan rekomendasi saham	Sesuai	Pass
7	Export PDF	Menekan tombol Cetak/Export PDF	File PDF hasil analisis berhasil diunduh	Sesuai	Pass
8	Logout	Klik tombol logout	Sistem kembali ke halaman login	Sesuai	Pass

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

3.2.2 Pengujian White Box

Metode White Box digunakan untuk menguji logika perhitungan algoritma Technique of Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) yang sudah diimplementasikan. Fokus pengujian adalah memastikan setiap tahapan algoritma sesuai teori.

a. Pengujian Pembentukan Matriks dan Matrix Pembagi Pengujian dilakukan pada proses pembentukan matriks data dan perhitungan nilai pembagi (akar jumlah kuadrat) untuk setiap kriteria.

```
$pembagi = array_fill_keys(keys: ['eps', 'pbv', 'dpr', 'der', 'roa', 'roe'], value: 0);
foreach ($dataEmiten as $e) foreach ($pembagi as $k => $_) $pembagi[$k] += pow(num: $e[$k], exponent: 2);
foreach ($pembagi as $k => $v) $pembagi[$k] = sqrt(num: $v);
```

Gambar 3. 10 Kode Pembentukan Matriks, Matrix Pembagi

Hasil yang diharapkan : Setiap nilai pembagi sesuai dengan rumus $\sqrt{(\sum x^2)}$ per kolom kriteria.
Hasil uji : Perhitungan sistem menghasilkan nilai yang identik dengan hasil perhitungan manual. Untuk memastikan validitas hasil perhitungan sistem, dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan manual) dengan hasil yang dihasilkan oleh sistem untuk beberapa sampel emiten. Hasil perbandingan ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. 2 Hasil Perhitungan manual dan sistem

Emiten	Nilai Preferensi (Manual)	Nilai Preferensi (Sistem)	Selisih
ADRO	1.0000	1.0000	0.0000
BBCA	0.8421	0.8421	0.0000
TLKM	0.7654	0.7654	0.0000

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan sistem identik dengan hasil perhitungan manual, sehingga implementasi algoritma TOPSIS pada sistem dinyatakan valid dan sesuai dengan teori.

b. Pengujian Perhitungan Normalisasi

Proses ini memastikan bahwa setiap nilai kriteria dibagi dengan pembaginya, sehingga menghasilkan nilai yang terstandarisasi.
Kode yang diuji:

```
$normalisasi = [];
foreach ($dataEmiten as $e) {
  $norm = [];
  foreach ($pembagi as $k => $p) $norm[$k] = $p > 0 ? $e[$k] / $p : 0;
  $normalisasi[] = ['kode' => $e['kode'], 'nama' => $e['nama'], 'data' => $norm];
}
```

Gambar 3. 11 Kode Perhitungan Normalisasi

Hasil yang diharapkan: setiap nilai kriteria terbagi dengan akar jumlah kuadrat kolomnya.
Hasil uji: sesuai teori normalisasi Technique of Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) (uji coba manual vs hasil sistem → sama).

c. Pengujian Pembobotan

Setelah normalisasi, dilakukan pengujian pada tahap pemberian bobot profesional pada tiap kriteria.
Kode yang diuji:

```
$bobot = ['eps' => 0.25, 'pbv' => 0.10, 'dpr' => 0.10, 'der' => 0.15, 'roa' => 0.20, 'roe' => 0.20];

$matrixBobot = [];
foreach ($normalisasi as $n) {
  $weighted = [];
  foreach ($n['data'] as $k => $v) $weighted[$k] = $v * $bobot[$k];
  $matrixBobot[] = ['kode' => $n['kode'], 'nama' => $n['nama'], 'data' => $weighted];
}
```

Gambar 3. 12 Kode Pembobotan

Hasil yang diharapkan : Setiap nilai ketika normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria sesuai tabel bobot profesional, yaitu EPS 25 %, PBV 10 %, DPR 10 %, DER 15 %, ROA 20 %, dan ROE 20 %.
Hasil Uji : Hasil bobot sesuai dengan teori dan perhitungan manual.

d. Pengujian Solusi Ideal dan Jarak

Tahap ini menentukan nilai terbaik (A^+) dan terburuk (A^-) dari setiap kriteria berdasarkan jenisnya (benefit atau cost).
Kode yang diuji:

```
$jenisKriteria = ['eps' => 'benefit', 'pbv' => 'cost', 'dpr' => 'benefit', 'der' => 'cost', 'roa' => 'benefit', 'roe' => 'benefit'];
$solusiIdeal = ['positif' => [], 'negatif' => []];
foreach ($jenisKriteria as $k => $jenis) {
  $kolom = array_column(array: array_map(callback: fn($x): mixed => $x['data'], array: $matrixBobot), column_key: $k);
  $solusiIdeal['positif'][$k] = $jenis === 'benefit' ? max(value_array: $kolom) : min(value: $kolom);
  $solusiIdeal['negatif'][$k] = $jenis === 'benefit' ? min(value: $kolom) : max(value_array: $kolom);
}
```

Gambar 3. 13 Kode Pengujian Solusi Ideal dan Jarak

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

Hasil yang diharapkan : Nilai A^+ mengambil maksimum untuk benefit dan minimum untuk cost; A^- sebaliknya.
Hasil Uji :vNilai solusi ideal sistem sama dengan hasil manual.

e. Pengujian Nilai Preferensi (*Ranking*)

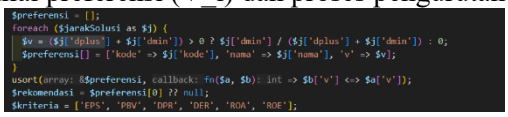
Menguji perhitungan jarak setiap alternatif terhadap A^+ dan A^-.
Kode yang diuji:

Gambar 3. 14 Kode Pengujian Nilai Preferensi

Hasil yang diharapkan Nilai D^+ dan D^- sesuai dengan rumus jarak Euclidean terhadap A^+ dan A^-.
Hasil uji: Perhitungan sistem identik dengan perhitungan manual.

f. Pengujian Nilai Preferensi dan *Ranking*

Tahap akhir adalah pengujian nilai preferensi (V_i) dan proses pengurutan alternatif



Gambar 3. 15 Kode Nilai Preferensi dan Ranking

Hasil yang diharapkan: Nilai V berada pada rentang 0–1, dengan peringkat pertama adalah saham dengan nilai V tertinggi.
Hasil uji : Urutan peringkat sesuai dengan hasil teori dan perhitungan manual.

3.2.3 User Ressponse (Kuesioner)

Pengujian sistem pada User Respose aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham dilakukan melalui uji coba lapangan dengan menyebarkan tautan aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham kepada pengguna yang ingin mencoba aplikasi ini. Setelah responden mencoba aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham, responden mengisi kuisioner yang diberikan dalam bentuk formulir Google. Adapun untuk pertanyaan yang diajukan pada kuesioner ini mengacu pada kuesioner yang dibuat oleh Sirsat, S. S. dan Sirsat, M. S. (2016) dengan mengimplementasikan kesuksesan sistem menggunakan enam aspek, yaitu kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas pelayanan, kegunaan, kepuasan pengguna, dan manfaat dari *Validation of The Delone And Mclean Model*. Hingga akhir penutupan pengambilan tanggapan kuesioner, didapat sejumlah 20 responden dengan rincian sebagai berikut. Informasi dalam

3.2.4 Daftar Pertanyaan Kuesioner

Tabel 3. 2 Daftar Pertanyaan Kuesioner

Aspek	Pertanyaan
Kualitas sistem	- Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham mudah digunakan - Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham memenuhi persyaratan perhitungan analisa fundamental saham
Kualitas informasi	- Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham memberikan informasi yang lengkap - Informasi dalam Aplikasi Rekomendasi Pemilihan saham mudah dimengerti
Kualitas pelayanan	- Bantuan dalam menggunakan aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham sudah jelas - Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham dapat menyelesaikan masalah dengan baik
Penggunaan	- Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham menghemat waktu untuk melakukan analisa fundamental saham
Kepuasan pengguna	- Hasil rekomendasi aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham sudah memuaskan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

Manfaat	- Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham membantu dalam memilih saham terbaik untuk berinvestasi

Tabel 4.1 merupakan daftar pertanyaan yang ada pada kuesioner dengan jumlah 9 pertanyaan dari 6 buah aspek kesuksesan sistem yang di adopsi dari *Validation of The Delone And Mclean Model*.

3.2.5 Hasil Rekapitulasi Respon

Hasil yang diperoleh dari ulasan pengguna aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham dapat dilihat pada tabel 4.4 dengan keterangan

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
N = Netral
TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

Tabel 3. 1 Pertanyaan Aspek kesuksesan Sistem

Pertanyaan	Tanggapan				
	SS	S	N	TS	STS
Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham mudah digunakan	18	0	0	0	0
Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham memenuhi persyaratan perhitungan Analisa fundamental saham	16	4	0	0	0
Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham memberikan informasi yang lengkap	18	2	0	0	0
Informasi dalam Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham mudah dimengerti	16	4	0	0	0
Bantuan dalam menggunakan aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham sudah jelas	16	3	1	0	0
Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham dapat menyelesaikan masalah dengan baik	17	3	0	0	0
Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham menghemat waktu untuk melakukan analisa fundamental saham	17	3	0	0	0
Hasil rekomendasi aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham sudah memuaskan	17	3	0	0	0
Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham membantu dalam memilih saham terbaik untuk berinvestasi	15	4	1	0	0

Jumlah jawaban dari setiap pernyataan yang didapatkan kemudian akan dihitung untuk mendapatkan hasil berupa persentase. Hasil dari tanggapan yang didapatkan kemudian dikategorikan kedalam 5 buah kategori yang terdiri dari sangat tidak setuju (STS) dengan persentase 0 % s.d. 20 %, tidak setuju (TS) dengan persentase di atas 20 % s.d. 40 %, netral (N) dengan persentase di atas 40% s.d. 60 %, setuju (S) dengan persentase di atas 60 % s.d. 80 %, dan sangat setuju (SS) dengan persentase di atas 80 % s.d. 100 %.

Tabel 3. 2 Interval dan Kategori

Interval	Kategori
0 % - 20 %	Sangat Tidak Stuju (STS)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

> 20 % - 40 %	Tidak Stuju (TS)
> 40 % - 60 %	Netral (N)
> 60 % - 80 %	Setuju (S)
> 80 % - 100 %	Sangat Setuju (SS)

3.3 Evaluasi Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham, maka hasil dari penghitungan data yang didapatkan sebagai berikut.

3.3.1 Kualitas sistem

a. Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham mudah digunakan.

Tanggapan yang diperoleh dari pertanyaan ini adalah 18 sangat setuju (SS), 2 setuju (S), 0 netral (N), 0 tidak setuju (TS), dan 0 sangat tidak setuju (STS) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{(18\times5)+(2\times4)+(0\times3)+(0\times2)+(0\times1)}{20\times5} \times 100\% \text{ Hasil} = 98\ \%$$

b. Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham memenuhi persyaratan perhitungan Analisa fundamental saham

Tanggapan yang diperoleh dari pertanyaan ini adalah 16 sangat setuju (SS), 4 setuju (S), 0 netral (N), 0 tidak setuju (TS), dan 0 sangat tidak setuju (STS) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{(16\times5)+(4\times4)+(0\times3)+(0\times2)+(0\times1)}{5\times20} \times 100\% \text{ Hasil} = 96\ \%$$

Persentase rata – rata dari aspek kualitas sistem ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase rata} - \text{rata} = \frac{98+96}{2\times20\times5} \times 100\%$$

Hasil = 97 %

3.3.2 Kualitas informasi

a. Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham memberikan informasi yang lengkap.

Tanggapan yang diperoleh dari pertanyaan ini adalah 18 sangat setuju (SS), 2 setuju (S), 0 netral (N), 0 tidak setuju (TS), dan 0 sangat tidak setuju (STS) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{(18\times5)+(2\times4)+(0\times3)+(0\times2)+(0\times1)}{5\times20} \times 100\%$$

Hasil = 98 %

b. Informasi dalam Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham mudah dimengerti

Tanggapan yang diperoleh dari pertanyaan ini adalah 16 sangat setuju (SS), 4 setuju (S), 0 netral (N), 0 tidak setuju (TS), dan 0 sangat tidak setuju (STS) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{(16\times5)+(4\times4)+(0\times3)+(0\times2)+(0\times1)}{5\times20} \times 100\%$$

Hasil = 96 %

Persentase rata – rata dari aspek kualitas informasi ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase rata} - \text{rata} = \frac{98+96}{2\times20\times5} \times 100\% =$$

Hasil = 97 %

3.3.3 Kualitas pelayanan

a. Bantuan dalam menggunakan aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham sudah jelas

Tanggapan yang diperoleh dari pertanyaan ini adalah 16 sangat setuju (SS), 3 setuju (S), 0 netral (N), 0 tidak setuju (TS), dan 0 sangat tidak setuju (STS) dengan perhitungan sebagai berikut. Meskipun hasil pengujian menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi pada seluruh aspek (di atas 94 %), terdapat perbedaan nilai pada beberapa aspek, khususnya kualitas pelayanan (94,5 %) dan manfaat (94 %) yang memiliki nilai lebih rendah dibandingkan aspek lainnya. Nilai kualitas pelayanan yang relatif lebih rendah disebabkan oleh masih terbatasnya fitur bantuan dalam aplikasi, seperti belum tersedianya panduan interaktif atau dokumentasi penggunaan yang lebih lengkap. Beberapa responden juga memberikan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

tanggapan netral pada aspek ini, yang menunjukkan bahwa pengalaman penggunaan masih dapat ditingkatkan dari sisi user assistance. Sementara itu, pada aspek manfaat, meskipun sebagian besar responden menyatakan setuju bahwa aplikasi membantu dalam pengambilan keputusan investasi, terdapat beberapa responden yang masih memberikan penilaian netral. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh faktor eksternal seperti tingkat pemahaman pengguna terhadap analisis saham atau preferensi pribadi dalam pengambilan keputusan investasi.

Oleh karena itu, sebagai pengembangan di masa mendatang, sistem dapat ditingkatkan dengan:

1. Menambahkan fitur edukasi interaktif mengenai analisis saham
2. Menyediakan rekomendasi berbasis interpretasi (explainable recommendation)
3. Menambahkan panduan penggunaan (user guide) yang lebih komprehensif

Dengan perbaikan tersebut, diharapkan aspek kualitas pelayanan dan manfaat dapat meningkat secara signifikan.

$$\text{Persentase } = \frac{(16\times5)+(3\times4)+(1\times3)+(0\times2)+(0\times1)}{5\times20} \times 100\% \text{ Hasil = 92 \%}$$

b. Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham dapat menyelesaikan masalah dengan baik

Tanggapan yang diperoleh dari pertanyaan ini adalah 17 sangat setuju (SS), 3 setuju (S), 0 netral (N), 0 tidak setuju (TS), dan 0 sangat tidak setuju (STS) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase } = \frac{(17 \times 5) + (3 \times 4) + (0 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1)}{5 \times 20} \times 100\%$$

Hasil = 97 %

Persentase rata - rata dari aspek kualitas pelayanan ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase rata} - \text{rata } = \frac{92 + 97}{2 \times 20 \times 5} \times 100\%$$

Hasil = 94,5 %

3.3.4 Penggunaan

a. Aplikasi menghemat waktu dalam melakukan analisis fundamental saham.

Tanggapan yang diperoleh dari pertanyaan ini adalah 17 sangat setuju (SS), 3 setuju (S), 0 netral (N), 0 tidak setuju (TS), dan 0 sangat tidak setuju (STS) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase } = \frac{(17 \times 5) + (3 \times 4) + (0 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1)}{5 \times 20} \times 100\%$$

Hasil = 97 %

Persentase dari aspek penggunaan ditentukan dengan mengacu pada hasil persentase tanggapan untuk pertanyaan "Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham menghemat waktu untuk melakukan analisa fundamental" dengan hasil 97 %.

3.3.5 Kepuasan pengguna

a. Hasil rekomendasi aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham sudah memuaskan

Tanggapan yang diperoleh dari pertanyaan ini adalah 17 sangat setuju (SS), 3 setuju (S), 0 netral (N), 0 tidak setuju (TS), dan 0 sangat tidak setuju (STS) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase } = \frac{(17\times5)+(3\times4)+(0\times3)+(0\times2)+(0\times1)}{5\times20} \times 100\% \text{ Hasil = 97 \%}$$

Persentase dari aspek kepuasan pengguna ditentukan dengan mengacu pada hasil persentase tanggapan untuk pertanyaan "hasil rekomendasi aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham sudah memuaskan" dengan hasil 97 %.

3.3.6 Manfaat

Aplikasi membantu dalam memilih saham terbaik untuk berinvestasi. Tanggapan yang diperoleh dari pertanyaan ini adalah 15 sangat setuju (SS), 4 setuju (S), 1 netral (N), 0 tidak setuju (TS), dan 0 sangat tidak setuju (STS) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase } = \frac{(15 \times 5) + (4 \times 4) + (1 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1)}{5 \times 20} \times 100\%$$

Hasil = 94 %

Persentase dari aspek manfaat ditentukan dengan mengacu pada hasil persentase tanggapan untuk pertanyaan "aplikasi Rekomendasi Pemilihan Saham membantu dalam memilih saham terbaik untuk berinvestasi" dengan hasil 94 %.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan metode TOPSIS dan evaluasi sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi pemilihan saham berbasis web berhasil dikembangkan dengan baik. Sistem ini mampu melakukan perhitungan otomatis berdasarkan rasio fundamental seperti EPS, PBV, DPR, DER, ROA, dan ROE, serta menghasilkan rekomendasi saham secara objektif melalui proses perankingan berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal positif dan negatif.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik melalui metode Black Box, serta hasil perhitungan sistem sesuai dengan perhitungan manual. Selain itu, pengujian menggunakan model DeLone & McLean menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi pada aspek kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan, dan manfaat yang dirasakan.

Sistem ini memberikan kontribusi dalam membantu investor, khususnya investor pemula, untuk mengambil keputusan investasi secara lebih terstruktur, rasional, dan berbasis data. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan di bidang keuangan menggunakan metode TOPSIS.

4.1 Saran

Adapun saran untuk pengembangan selanjutnya antara lain integrasi dengan data saham real-time, penambahan kriteria analisis seperti faktor teknikal dan makroekonomi, pengembangan ke platform mobile, serta peningkatan visualisasi data agar lebih informatif. Pengujian dengan jumlah data yang lebih besar juga diperlukan untuk meningkatkan validitas sistem.

Referensi

Benedikt, L., Joshi, C., Nolan, L., De Wolf, N., & Schouten, B. (2020). *Optical Character Recognition and Machine Learning Classification of Shopping Receipts*.

Cahyo, N. D. W. I. (2019). Pengenalan Nomor Plat Kendaraan Dengan Metode Optical Character Recognition. *Ubiquitous: Computers and Its Applications Journal*, *2*, 75–84. https://doi.org/10.51804/ucaiaj.v2i1.75-84

Doolittle, J. (2020). Jeremy Miller on Waterfall Versus Agile. *IEEE Software*, *37*(4), 107–109. https://doi.org/10.1109/MS.2020.2987493

Du, Y., Li, C., Guo, R., Yin, X., Liu, W., Zhou, J., Bai, Y., Yu, Z., Yang, Y., Dang, Q., & Wang, H. (2020). *PP-OCR: A Practical Ultra Lightweight OCR System*. http://arxiv.org/abs/2009.09941

Hanif, A. R., Nasrullah, E., & Setyawan, F. X. A. (2023). Deteksi Karakter Plat Nomor Kendaraan Dengan Menggunakan Metode Optical Character Recognition (Ocr). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, *11*(1), 109–117. https://doi.org/10.23960/jitet.v11i1.2897

John, S., Mebawondu, J. O., Olajide, A. O., & Josephine, M. O. (2021). Design of Cash Advance Payment System in a Developing Country: A Case Study of First Bank of Nigeria Mortgages Limited. In S. Misra & B. Muhammad-Bello (Eds.), *Information and Communication Technology and Applications* (pp. 703–714). Springer International Publishing.

Kata, S., Pabboju, S., Babu, V., & Medishetti, A. (2018). Snap and split: an android application for bill payment using tesseract OCR. *International Journal of Engineering & Technology*, *7*(4.5), 634. https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.5.21175

Kim, G., Hong, T., Yim, M., Nam, J., Park, J., Yim, J., Hwang, W., Yun, S., Han, D., & Park, S. (2022). OCR-Free Document Understanding Transformer. In S. Avidan, G. Brostow, M. Cissé, G. M. Farinella, & T. Hassner (Eds.), *Computer Vision -- ECCV 2022* (pp. 498–517). Springer Nature Switzerland.

Koç, H., Erdoğan, A. M., Barjakly, Y., & Peker, S. (2021). *UML Diagrams in Software Engineering Research: A Systematic Literature Review*. 13. https://doi.org/10.3390/proceedings2021074013

Kodmelwar, M. K., Futane, P. R., Pawar, S. D., Lokhande, S. A., Dhanure, S. P., & Professor, A. (2022). A Comparative Study of Software Development Waterfall, Spiral and Agile Methodology. *Journal of Positive School Psychology*, *2022*(3), 7013–7017. http://journalppw.com

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3

Kumar, V., Kaware, P., Singh, P., Sonkusare, R., & Kumar, S. (2020). Extraction of information from bill receipts using optical character recognition. *Proceedings - International Conference on Smart Electronics and Communication, ICOSEC 2020*, *Icosec*, 72–77. https://doi.org/10.1109/ICOSEC49089.2020.9215246

Park, S., & Lee, H. (2019). *CORD : A Consolidated Receipt Dataset for Post-OCR Parsing*. *1*, 1–4.

Pressman, R. S., & Maxim, B. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach 8th Edition*. McGraw-Hill Education.

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering Tenth Edition*. Pearson.

Stefan, A. C. (2020). ACCOUNTING PRACTICES REGARDING THE MEANS OF OPERATION WITH CASH. *EUROPEAN JOURNAL OF ACCOUNTING, FINANCE & BUSINESS*, *XIII*(XXIII).

Susanty, M., & Nugroho, H. (2020). Optical Character Recognition Implementation for Admission System in Universitas Pertamina. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, *11*(1), 165–170. https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3838

Tirtana, E., Gunadi, K., & Sugiarto, I. (2021). Penerapan Metode YOLO dan Tesseract-OCR untuk Pendataan Plat Nomor Kendaraan Bermotor Umum di Indonesia Menggunakan Raspberry Pi. *Jurnal Infra*, *9*(2), 241–247. https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/11454

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License
Copyright © 2026 Author1, Author2, Author3