

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Investasi Saham Menggunakan Metode TOPSIS

Epriligo Kiyan Danur Saputro

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun

Abstract

Selecting the right stock investment poses a challenge for investors as it requires an in-depth analysis of various financial criteria and investment ratios. This study aims to develop a decision support system to assist investors in selecting stocks based on criteria such as Earnings Per Share (EPS), Price to Earnings Ratio (PER), Price to Book Value (PBV), Return on Equity (ROE), Debt to Equity Ratio (DER), and Dividend Yield (DY). The system is designed using the TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) method, which calculates and ranks stock alternatives based on priority scores. The system development process adopts the Extreme Programming (XP) approach. System testing demonstrates that the TOPSIS method effectively delivers accurate calculations. The system provides stock recommendations based on investment criteria tailored to user preferences. The findings of this study confirm that the developed decision support system can assist investors in selecting stocks that align with their investment preferences. This system is expected to serve as a valuable tool for investors in making faster, well-informed, and data-driven investment decisions.

Keywords: Decision Support System, Stock Investment, TOPSIS Method, Extreme Programming.

Abstrak

Pemilihan investasi saham yang tepat menjadi tantangan bagi investor karena memerlukan analisis mendalam terhadap berbagai kriteria keuangan dan rasio investasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang mampu membantu investor dalam memilih saham berdasarkan kriteria rasio keuangannya seperti Earnings Per Share (EPS), Price to Earnings Ratio (PER), Price to Book Value (PBV), Return on Equity (ROE), Debt to Equity Ratio (DER), dan Dividend Yield (DY). Sistem ini dirancang menggunakan metode TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), yang berfungsi untuk menghitung dan memberikan peringkat alternatif saham berdasarkan skor prioritas. Proses pengembangan sistem menggunakan pendekatan Extreme Programming (XP). Sistem memberikan rekomendasi saham berdasarkan kriteria investasi sistem dapat memberikan rekomendasi saham bagi pengguna. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa sistem pendukung keputusan yang dikembangkan dapat membantu investor memilih saham yang sesuai dengan preferensi investasi mereka. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat yang bermanfaat bagi investor dalam membuat keputusan investasi yang lebih cepat, terinformasi, dan berdasarkan data yang valid.

Keywords: Sistem Pendukung Keputusan, Investasi, Saham, Metode TOPSIS, Extreme Programming.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Investasi saham merupakan salah satu alternatif investasi yang banyak diminati [1], Namun pemilihan saham yang optimal seringkali menjadi tantangan tersendiri bagi investor, baik yang berpengalaman maupun pemula. Proses seleksi saham memerlukan analisis mendalam terhadap berbagai kriteria atau rasio laporan keuangan perusahaan guna dalam keputusan investasi yang diambil bersumber dari data yang akurat dan relevan [2]. Beberapa indikator utama yang sering digunakan dalam analisis saham meliputi seperti Earnings Per Share (EPS), Price to Earnings Ratio (PER), Price to Book Value (PBV), Return on Equity (ROE), Debt to Equity Ratio (DER), dan Dividend Yield (DY). Evaluasi yang menyeluruh terhadap indikator-indikator tersebut sangat penting untuk mengidentifikasi saham dengan potensi pertumbuhan yang tinggi dan risiko yang terkendali.

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak aplikasi dan situs web telah dikembangkan untuk memungkinkan pengguna membeli dan menjual saham dengan mudah, tanpa perlu melalui perantara tradisional [3]. Platform-platform ini sering kali dilengkapi dengan fitur dan berbagai data, grafik interaktif, dan informasi pasar, yang membantu investor membuat keputusan yang lebih baik dan lebih tepat. Dalam prakteknya analisis investasi saham memerlukan evaluasi mendalam terhadap berbagai indikator keuangan, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dibangun Untuk membantu perorangan atau kelompok dalam mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan data, menganalisisnya, serta menyajikan berbagai alternatif solusi atau opsi keputusan [4]. SPK bergantung pada kriteria – kriteria dan data yang akurat guna menyediakan informasi yang sesuai didalam proses pengambilan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) bisa menjadi Solusi dalam membantu investor mengambil keputusan yang lebih efektif. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam SPK adalah metode TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), yang menawarkan pendekatan sistematis dan berbasis data dalam pemilihan saham.

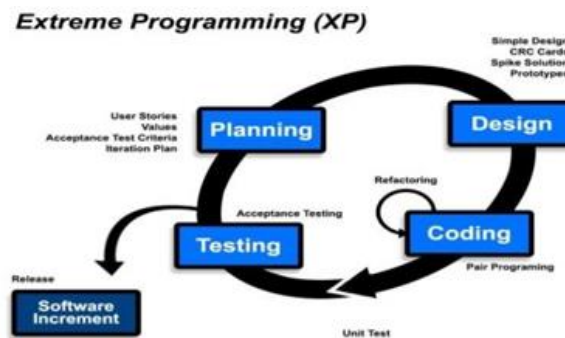
Metode TOPSIS bekerja dengan membandingkan setiap alternatif saham terhadap solusi ideal positif dan negatif, sehingga memungkinkan penghitungan skor prioritas secara objektif. Dengan kemampuannya dalam mengolah data kuantitatif secara efisien[5]. metode TOPSIS menawarkan solusi yang menjanjikan bagi investor yang ingin mengoptimalkan portofolio mereka. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan, tetapi juga meningkatkan akurasi dalam menilai potensi investasi, sehingga investor dapat membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan analisis yang objektif dan sistematis. Penggunaan pendekatan pengembangan sistem dengan Extreme Programming (XP) memungkinkan terciptanya aplikasi yang responsif dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan pasar, yang sangat diperlukan dalam lingkungan investasi yang dinamis.[6]

Data yang digunakan dalam melakukan proses perhitungan TOPSIS berasal dari Indo Premier Sekuritas, yang merupakan investasi saham yang menyediakan informasi mendalam mengenai kinerja saham. Platform ini menawarkan data spesifik terkait harga saham terkini, kapitalisasi pasar, serta rasio keuangan dalam berbagai sektor saham. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis metode TOPSIS yang mengintegrasikan berbagai kriteria keuangan dalam proses seleksi saham. Dengan memanfaatkan pendekatan XP, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan rekomendasi investasi yang akurat, efisien, dan mudah digunakan. Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat dimanfaatkan pada peningkatan kualitas pengambilan keputusan investasi, sekaligus memberikan dampak positif bagi perkembangan teknologi informasi di sektor keuangan.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data indikator keuangan digunakan untuk pemilihan investasi saham. Sumber utama data penelitian diambil dari situs web resmi Bursa Efek Indonesia (<https://www.idx.co.id>), serta platform keuangan dan investasi saham yaitu Indo Premier Sekuritas (www.indopremier.com). Pemilihan situs-situs ini didasarkan pada kualitas data yang komprehensif, kredibilitas, serta relevansinya dalam menyediakan indikator keuangan yang digunakan dalam metode TOPSIS.

Metode Pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian yakni Extreme Programming (XP) yang merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang termasuk dalam kategori agile[7]. XP dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dan responsif terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Metode ini berfokus pada pengembangan yang iteratif, serta melibatkan kolaborasi yang erat antara pengembang dan pemangku kepentingan[8]. Berikut adalah Langkah-langkah dalam pengembangan Sistem Pengukung Keputusan menggunakan metode extreme programming:



Gambar 1. Extreme Programming(XP)

1. Perencanaan (planning)

Aktivitas perencanaan dilakukan dengan melakukan pengumpulan persyaratan sistem untuk memahami proses bisnis secara luas dan umum. Tujuan dari sistem ini adalah untuk membantu investor dalam memilih saham yang tepat berdasarkan kriteria tertentu menggunakan metode TOPSIS.

2. Perancangan (Design)

Pada tahap ini, dilakukan desain antarmuka pengguna (UI) untuk form input data saham, input kriteria, dan laporan hasil analisis, dalam bentuk prototipe perangkat lunak meskipun belum ada pengkodean. perancangan basis data dilakukan dengan membuat tabel-tabel yang diperlukan, seperti tabel Saham, Kriteria, dan Hasil.

3. Pengkodean

Penerjemahan desain perangkat lunak menjadi kode program dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP berbasis object oriented dengan database Mysql. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem yang dihasilkan dapat memberikan keputusan investasi yang lebih akurat dan tepat waktu.

4. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan Webqual yang merupakan metode yang untuk mengukur kualitas website berdasarkan persepsi pengguna. Pengujian ini bertujuan mengidentifikasi keunggulan dan kelemahan website dalam memberikan pengalaman terbaik terhadap pengguna. Pengujian ini dilakukan untuk mendeteksi potensi kesalahan secara dini, memungkinkan perbaikan lebih cepat dan efisien. Webqual berfokus pada tiga dimensi utama: Kualitas Informasi (Information Quality) yang mengevaluasi relevansi, akurasi, dan kejelasan informasi di website; Kualitas Interaksi (Interaction Quality) yang menilai kenyamanan navigasi, kecepatan akses, dan personalisasi; serta Kualitas Tampilan (Usability Quality) yang mencakup estetika, desain antarmuka, dan kemudahan penggunaan[9].

Metode TOPSIS

Tahapan untuk dari metode TOPSIS antarlain yaitu [4] :

1. Membangun Matriks Keputusan:

Buat Matriks $X = [x_{ij}]$ dimana x_{ij} adalah nilai dari alternatif i pada kriteria j .

2. Normalisasi Matrik Keputusan supaya memastikan nilai yang ada dalam skala yang selaras

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

3. Menghitung Matriks Ternormalisasi Berbobot

Kalikan hasil normalisasi dengan bobot masing-masing kriteria

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

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

4. Menentukan Solusi Idean Positif dan Negatif

Menentukan nilai terbaik dari setiap kriteria dan nilai terburuk dari setiap kriteria

$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}$, $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$

5. Menghitung jarak terhadap Solusi ideal dan preference dari alternatif

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

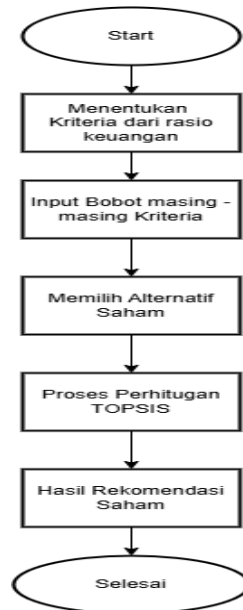
Analisis Sistem

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan investasi saham dibangun berbasis web yang dengan bahasa PHP native dan database MySQL. Sistem ini dirancang untuk membantu investor dalam memilih saham yang paling sesuai berdasarkan kriteria tertentu menggunakan metode TOPSIS Cara kerja Sistem yaitu pengguna memasukkan data saham dan kriteria evaluasi melalui form yang disediakan. Sistem kemudian menormalkan data dan memungkinkan pengguna untuk memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai kepentingannya. Dengan data yang telah dinormalisasi dan dibobot, sistem menggunakan metode TOPSIS untuk menghitung solusi ideal positif dan negatif, serta menentukan peringkat setiap saham berdasarkan jarak dari solusi ideal.

Perancangan Sistem

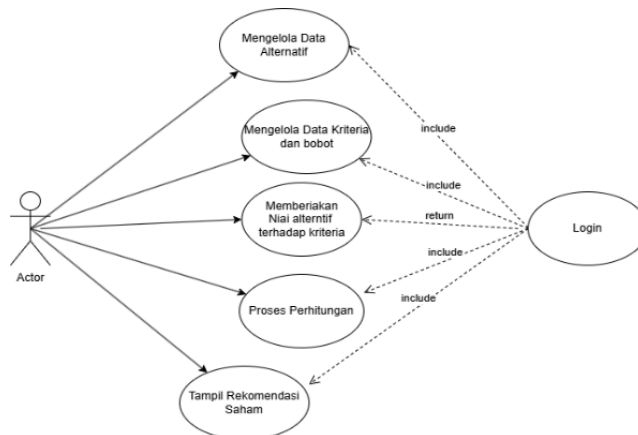
Dalam Prancangan sistem Pendukung Keputusan ini mengunakan Pemodelan sistem antara lain Flowchart, Use Case Diagram dan Class Diagram. Berikut adalah beberapa perancangan sistem yang akan dibuat:

Proses dimulai pada tahap Start sebagai titik awal. Langkah selanjutnya Menentukan Kriteria, di mana pengguna menetapkan kriteria penilaian saham, seperti EPS, PER, PVB, ROE dan DER. Setelah kriteria ditetapkan, pengguna masuk ke tahap Input Bobot Kriteria, di mana bobot diberikan kepada setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya untuk mempengaruhi perhitungan akhir. Langkah selanjutnya adalah Memilih Alternatif Saham, yaitu memasukkan daftar saham yang akan dievaluasi. Tahap berikutnya, sistem akan melakukan Proses Perhitungan TOPSIS Hasil dari proses tersebut ditampilkan dalam bentuk Hasil Rekomendasi Saham, di mana saham dengan peringkat tertinggi akan direkomendasikan sebagai pilihan terbaik. Seperti pada gambar berikut:



Gambar 2 Flowchart Sistem Pendukung Keputusan

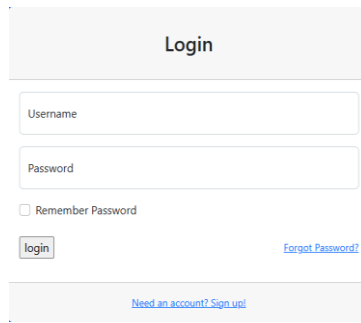
Diagram use case digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem. Berdasarkan dari diagram use case diatas pengguna (aktor) harus melakukan Login sebagai langkah awal untuk mengakses sistem. Setelah berhasil login, pengguna dapat menginput Data Alternatif, yaitu daftar saham yang akan dievaluasi. Selanjutnya, pengguna memasukkan Data Kriteria dan Bobot, yang berfungsi sebagai acuan dalam proses perhitungan. Dan Sistem melakukan perhitungan berdasarkan data yang sudah diinput, pengguna juga dapat melihat Hasil Perhitungan tersebut. Lalu pengguna dapat melihat rekomendasi saham terbaik berdasarkan hasil perhitungan sistem. Seperti Pada gambar dibawah:



Gambar 3 UseCase Sistem Pendukung Keputusan

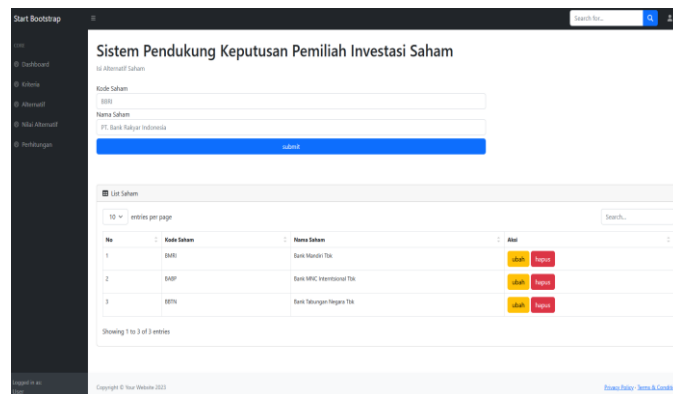
Implementasi Sistem

Halaman ini merupakan pintu masuk utama bagi user. Pada halaman login terdapat form username dan password, user harus memasukan username dan password dengan benar agar biasa masuk ke dalam dashboard. Ditujukan pada gambar 5.



Gambar 5 Halaman Login

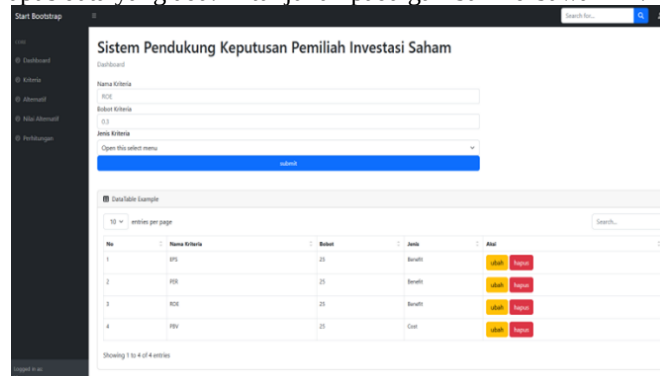
Halaman alternatif saham. Alternatif saham ini adalah opsi-opsi yang tersedia bagi user untuk dipertimbangkan dalam pemilihan investasi berdasarkan kriteria tertentu. Terdapat form untuk input data alternatif saham untuk Menambahkan data alternatif yang diinginkan, Alternatif saham yang tersedia akan ditampilkan pada tabel. User Juga dapat memperbarui, atau menghapus data saham yang sudah ada terlihat pada gambar 6.



No	Kode Saham	Nama Saham	Aksi
1	BMT	Bank Mandiri Tbk	Ubah Hapus
2	BAP	Bank ABC International Tbk	Ubah Hapus
3	BTH	Bank Sejahtera Mega Tbk	Ubah Hapus

Gambar 6 Halaman Alternatif saham

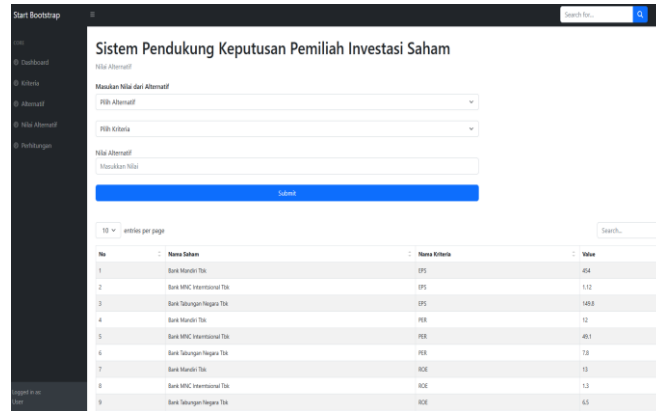
Halaman Kriteria untuk pengelolaan kriteria yang akan dijadikan dasar penilaian dalam analisis pemilihan saham. Setiap kriteria memiliki bobot dan jenis yang menentukan pengaruhnya terhadap keputusan akhir. Halaman ini menyediakan form untuk menambahkan kriteria baru, mengatur bobot, dan menentukan jenis kriteria (Benefit atau Cost). Kriteria yang dimasukkan akan ditampilkan dalam tabel, dan pengguna dapat memperbarui atau menghapus data yang ada. Ditunjukkan pada gambar 7 dibawah ini:



No	Nama Kriteria	Bobot	Jenis	Aksi
1	B1	25	Benefit	Ubah Hapus
2	B2	25	Benefit	Ubah Hapus
3	B3	25	Benefit	Ubah Hapus
4	B4	25	Cost	Ubah Hapus

Gambar 7 Halaman Kriteria

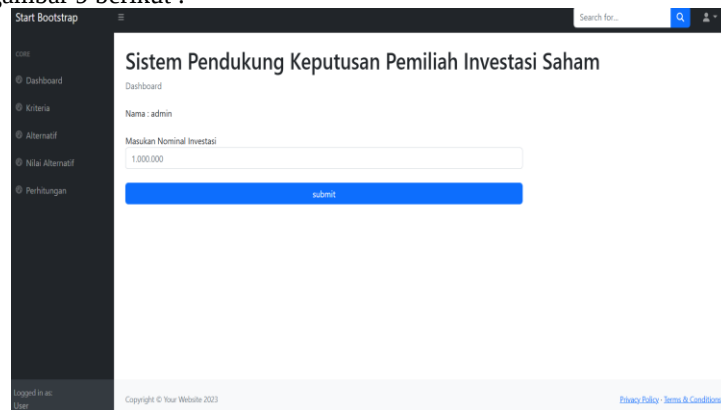
Halaman Penilaian Saham digunakan untuk mengelola nilai alternatif berdasarkan kriteria yang sudah ada. User memilih alternatif dan kriteria dari form dropdown, lalu memasukkan nilai, dari alternatif. Data yang dimasukkan akan ditampilkan dalam tabel. Halaman ini memastikan semua nilai alternatif tersedia sebagai input untuk perhitungan Sistem Pendukung Keputusan. Pada gambar 8



No	Nama Saham	Nama Kriteria	Value
1	Bank Mandiri Tbk	SPS	454
2	Bank MNC Internasional Tbk	SPS	1.12
3	Bank Tabungan Negara Tbk	SPS	149.8
4	Bank Mandiri Tbk	RSK	12
5	Bank MNC Internasional Tbk	RSK	46.1
6	Bank Tabungan Negara Tbk	RSK	7.9
7	Bank Mandiri Tbk	SKS	19
8	Bank MNC Internasional Tbk	SKS	1.3
9	Bank Tabungan Negara Tbk	SKS	6.7

Gambar 8 halaman Penilaian Saham

Pada bagian ini, pengguna dapat memasukkan jumlah nominal investasi yang diinginkan melalui form input yang tersedia. Setelah nominal diisi, pengguna cukup menekan tombol 'Submit' untuk melanjutkan proses. Informasi ini akan digunakan oleh sistem untuk melakukan perhitungan rekomendasi investasi saham yang ditujukan pada gambar 9 berikut :



Dashboard

Nama : admin

Masukan Nominal Investasi

1,000,000

Submit

Gambar 9 Halaman Nominal investasi

Halaman rekomendasi saham menampilkan hasil analisis berdasarkan nominal investasi yang dimasukkan. Informasi meliputi nama saham, harga per lot, jumlah lot yang dapat dibeli, dan sisa dana. Rekomendasi dibuat berdasarkan hasil perhitungan metode TOPSIS yang telah dilakukan sebelumnya , dengan disclaimer yang mengingatkan pengguna untuk tetap menganalisis sebelum mengambil keputusan. Ditujukan pada gambar 10 berikut:



Rekomendasi Saham Berdasarkan Nominal Investasi

Nominal Investasi: Rp15,000,000.00

Bank Mandiri Tbk (BMRI)

Harga Saham: Rp5,700.00
Jumlah Lot: 26 lot
Sisa Dana: Rp3,300.00

Disclaimer : Saham ini dipilih karena memiliki skor preferensi tertinggi berdasarkan metode TOPSIS, yang mempertimbangkan kriteria investasi seperti potensi keuntungan, risiko rendah, dan harga saham yang sesuai dengan nominal investasi Anda. Tetapi keputusan Investasi tetap ditangan anda. #DYOR

Gambar 10 Halaman Rekomendasi Saham

Pengujian

Pengujian Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan investasi saham dilakukan menggunakan metode WebQual. Penilaian dilakukan berdasarkan tiga dimensi utama, yaitu Usability, Information Quality, dan Service Interaction. Skala yang digunakan dalam WebQual adalah skala Likert, yaitu skala 1-5, dengan 1 sebagai peringkat terendah (sangat tidak setuju) dan 5 sebagai peringkat tertinggi (sangat setuju). Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan skala rentang penilaian yang mana hasilnya akan digunakan sebagai dasar untuk perbaikan sistem di masa mendatang.

Tabel 1 Tabel Hasil Pengujian

NO	Dimensi	Indikator	Average Score	Indikator
1	Usability	U1	3.4	Cukup
		U2	3.6	Baik
		U3	3.8	Baik
		U4	3.9	Baik
		Average	3.7	
2	Information Quality	IQ1	3.4	Cukup
		IQ2	3.7	Baik
		IQ3	3.4	Cukup
		IQ4	3.5	Baik
		IQ5	3.5	Baik
		Average	3.5	
3	Service Interaction	SI1	3.8	Baik
		SI2	3.6	Baik
		SI3	3.8	Baik
		SI4	3.4	Cukup
		Average	3.6	
	Total Score		3.6	

Berdasarkan hasil Pengujian didapatkan bahwa Dimensi Usability memperoleh skor rata-rata 3.7 (Baik), namun indikator U1 (3.4) masih dalam kategori Cukup, menunjukkan perlunya penyederhanaan navigasi atau peningkatan pemahaman fitur. Information Quality mendapat skor 3.5 (Baik), tetapi indikator IQ1 dan IQ3 masih Cukup, sehingga relevansi dan kelengkapan informasi perlu ditingkatkan. Service Interaction memiliki skor 3.6 (Baik), namun indikator SI4 (3.4) mengindikasikan perlunya perbaikan dalam dukungan teknis dan responsivitas layanan

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada sistem pendukung keputusan pemilihan investasi saham menggunakan metode TOPSIS, dikesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem dirancang dan dibangun dengan pendekatan Extreme Programing dan TOPSIS untuk menentukan rekomendasi saham sesuai preferensi pengguna. Aktifitas dimulai dari membuat perancangan dengan pendekatan OOP, pengkodean menggunakan PHP native dan framework bootstrap dan pengujian dengan pendekatan webqual.
2. Hasil pengujian dari webqual diperoleh nilai Usability sebesar 3.4, Information Quality sebesar 3.5 dan Service Interaction sebesar 3.6 Secara total keseluruhan sebesar 3.5 yang artinya mendapatkan nilai webqual yang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan artikel yang berjudul “ Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Investasi Saham Menggunakan Metode TOPSIS” ini Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan berupa pahala dan keberkahan dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis menyadari bahwa penelitian dan artikel ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan ke depannya. Semoga artikel ini ada manfaat yang berarti bagi pembaca dan sekaligus menyumbang secara positif pada kemajuan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Christian, E. F. Hartini, J. Jayadi, and E. G. Asti, “Mencapai Return Saham Optimal Menggunakan

- [2] Analisis Teknikal,” *J. Pengemb. Wiraswasta*, vol. 24, no. 1, p. 35, 2022, doi: 10.33370/jpw.v24i1.705.
- [3] A. L. Mukrimatin and N. A. Khabibah, “Analisis Fundamental Laporan Keuangan pada PT Unilever Indonesia Tbk Terhadap Pengambilan Keputusan Investasi,” *J. Ilm. Akunt. Kesatuan*, vol. 9, no. 3, pp. 523–530, 2021, doi: 10.37641/jiakes.v9i3.897.
- [4] B. Tri Cahya and N. W. Ayu Kusuma, “Pengaruh Motivasi dan Kemajuan Teknologi Terhadap Minat Investasi Saham,” *J. Ilmu Ekon. dan Keislām.*, vol. 7, pp. 192–207, 2019.
- [5] S. Setiawansyah, “Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Tempat Wisata Menggunakan Metode TOPSIS,” *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 54–62, 2022, doi: 10.58602/jima-ilkom.v1i2.8.
- [6] F. R. Darmawan, E. L. Amalia, and U. D. Rosiani, “Penerapan Metode Topsis pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Kota yang Menerapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar yang di Seabkan Wabah Corona,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 2, p. 250, 2021, doi: 10.26418/justin.v9i2.43896.
- [7] M. Bagus Yuliandre, I. Kaniawulan, and C. Dewi Lestari, “Sistem Informasi Pengarsipan Berbasis Web Menggunakan Metode Extreme Programming Di Balai Kesatuan Pengelolaan Hutan (Bkph) Sadang Perhutani Puwakarta,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 1980–1984, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.6986.
- [8] A. Shrivastava, I. Jaggi, N. Katoch, D. Gupta, and S. Gupta, “A Systematic Review on Extreme Programming,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1969, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1969/1/012046.
- [9] P. A. Mandala and Kurniawan, “Penerapan Metode Extreme Programming (XP) pada Pengembangan Sistem Informasi Penyewaan Lapangan Olahraga (SIPELA),” *J. Jupiter*, vol. 14, no. 1, pp. 71–82, 2022.
- [10] M. H. Rahmadini, A. Faruqi, and A. Wulansari, “Analisis Kualitas Website Perpustakaan Menggunakan Metode Webqual 4.0,” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, p. 433, 2022, doi: 10.35889/jutisi.v11i2.870.
- [11] Kus Indrani Listyoningrum, Danise Yunaini Fenida, and Nurhasan Hamidi, “Inovasi Berkelanjutan dalam Bisnis: Manfaatkan Flowchart untuk Mengoptimalkan Nilai Limbah Perusahaan,” *J. Inf. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 4, pp. 100–112, 2023, doi: 10.47861/jipm-nalanda.v1i4.552.
- [12] A. B. D. K. Fuad Hilmi, “pj manajemen Rancang Bangun SI,” *Peranc. Sist. Inf. Pemesanan Paket Pernikahan Berbas. Web Study Kasus Di Wedd. Organ. PJ Manag.*, vol. 8, pp. 136–141, 2018.
- [13] R. Widyastuti, “Penerapan Sistem Informasi Akademik Di Smk Yaspen Jakarta,” *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 9–24, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i2.4938.