

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Saham Dengan Metode Anp Dan Topsis Pada Bursa Efek Indonesia Cabang Makassar

Magfirah^{1*}, Hasriani¹, Baharuddin¹, Ichwan²

¹Universitas Dipa Makassar, ²UHM; Jl. Perintis Kemerdekaan Km 09, Jl. Adhiyaksa Baru, (0411)587194, (0411)4673395

e-mail: *¹magfirah.03@undipa.ac.id, ²hasriani@undipa.ac.id, ³baharuddinrahman9@gmail.com, ⁴chiwankzx@gmail.com

Abstrak

Pemilihan saham yang tepat merupakan tantangan bagi investor, terutama di tengah banyaknya pilihan yang tersedia di Bursa Efek Indonesia (BEI) Cabang Makassar. Untuk membantu proses pengambilan keputusan investasi yang kompleks, penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan mengintegrasikan metode Analytic Network Process (ANP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode ANP digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan subkriteria yang saling berinteraksi dalam proses evaluasi saham, sementara TOPSIS digunakan untuk meranking alternatif saham berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal. Kriteria yang digunakan meliputi rasio keuangan seperti Earnings Per Share (EPS), Price to Earnings Ratio (PER), Return on Equity (ROE), dan Debt to Equity Ratio (DER), serta faktor non-keuangan seperti reputasi perusahaan dan prospek industri. Hasil implementasi sistem menunjukkan bahwa kombinasi ANP dan TOPSIS mampu memberikan rekomendasi saham yang objektif dan akurat, sehingga dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi investor dalam membuat keputusan investasi yang lebih informasional dan strategis di BEI Cabang Makassar.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Saham, TOPSIS..

Abstract

Selecting the right stock is a challenge for investors, especially amidst the many choices available at the Indonesia Stock Exchange (IDX) Makassar Branch. To assist the complex investment decision-making process, this study develops a Decision Support System (DSS) by integrating the Analytic Network Process (ANP) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. The ANP method is used to determine the weight of criteria and sub-criteria that interact with each other in the stock evaluation process, while TOPSIS is used to rank alternative stocks based on their proximity to the ideal solution. The criteria used include financial ratios such as Earnings Per Share (EPS), Price to Earnings Ratio (PER), Return on Equity (ROE), and Debt to Equity Ratio (DER), as well as non-financial factors such as company reputation and industry prospects. The results of the system implementation show that the combination of ANP and TOPSIS is able to provide objective and accurate stock recommendations, so that it can be an effective tool for investors in making more informed and strategic investment decisions at the IDX Makassar Branch.

Keywords: Decision Support System, Stocks, TOPSIS.

1. PENDAHULUAN

Para investor pada Bursa Efek Indonesia (BEI) Cabang Makassar adalah Para Pengusaha yang selalu aktif dalam melakukan transaksi pada Bursa efek dengan membeli maupun menjual Saham saham yang menurut para investor dapat menghasilkan keuntungan yang signifikan. Umum investor akan membeli saham pada BEI untuk saham-saham yang sudah liquid. Dimana pergerakan harga saham untuk jenis jenis saham tersebut cenderung stabil. Tetapi tidak jarang nilai saham-saham tersebut justru bergerak kearah yang tidak sesuai dengan perkiraan. Karena para investor cenderung melakukan pembelian spekulatif, tanpa membaca Analisa keuangan dari perusahaan dari saham yang mereka beli [1].

Untuk menghindari kerugian dan biasanya para investor akan melakukan Analisa dan perhitungan terhadap laporan keuangan perusahaan. Analisis keuangan umumnya saat ini masih banyak dilakukan dengan perhitungan manual oleh para investor, cara ini akan membutuhkan cukup banyak waktu untuk

melakukan perhitungan laporan keuangan dan cash flow dari perusahaan dari laporan keuangan yang dirilis oleh perusahaan untuk menentukan pemilihan saham yang layak untuk dijadikan pilihan berinvestasi, sehingga untuk menyelesaikan permasalahan ini diperlukan alat bantu pendukung keputusan yang dapat mengolah data-data dari analisis rasio keuangan akan membantu para investor dalam proses pemilihan berinvestasi saham dengan mengimplementasikan metode ANP dan TOPSIS [2].

Metode Analytical Network Process (ANP) dipilih oleh peneliti karena dalam menentukan prioritas saham diperlukan banyak kriteria dan pada penelitian ini akan diperhatikan juga hubungan antar kriteria, metode ANP merupakan metode yang mampu merepresentasikan tingkat kepentingan berbagai pihak dengan mempertimbangkan saling keterkaitan antar kriteria dan sub kriteria yang ada. Selanjutnya metode ini dikombinasikan dengan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [3]. Metode TOPSIS bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana. Pada penelitian ini metode ANP digunakan untuk menentukan bobot kriteria yang mempertimbangkan hubungan interdependence antar kriteria. Selanjutnya hasil pembobotan akan digunakan dalam metode TOPSIS dalam menentukan jarak alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif sehingga akan diperoleh urutan harga saham yang paling menguntungkan [4].

1. Sistem pendukung keputusan (SPK) dapat didefinisikan sebagai suatu program komputer yang menyediakan informasi dalam domain aplikasi yang diberikan oleh suatu model analisis keputusan dan akses ke database [5], dimana hal ini ditunjukkan untuk mendukung pembuat keputusan (decision maker) dalam mengambil keputusan secara efektif baik dalam kondisi yang kompleks dan tidak terstruktur [6] Konsep ini diperkenalkan pada tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah manajemen Decision System. Konsep SPK ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. Selanjutnya sejumlah perusahaan, lembaga penelitian dan perguruan tinggi mulai melakukan penelitian dan membangun SPK [7].
2. Saham merupakan salah satu instrumen pasar modal yang paling diminati investor karena memberikan tingkat keuntungan yang menarik [8]. Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seorang atau sepihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Dengan menyertakan modal tersebut, maka pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas aset perusahaan, dan berhak hadir dalam rapat umum pemegang saham (RUPS). Saham merupakan surat berharga yang paling populer dan dikenal luas di masyarakat. Ditinjau dari segi kemampuan dalam hak tagih atau klaim, maka saham terbagi atas:
 - a. Saham biasa (common stock), yaitu merupakan saham yang menempatkan pemiliknya paling junior terhadap pembagian dividen, dan hak atas harta kekayaan perusahaan apabila perusahaan tersebut dilikuidasi.
 - b. Saham preferen (preferred stock), merupakan saham yang memiliki karakteristik gabungan antara obligasi dan saham biasa, karena bisa menghasilkan pendapatan tetap (seperti bunga obligasi), tetapi juga bisa tidak mendatangkan hasil seperti ini dikehendaki oleh investor [9].
3. Analytic Network Process (ANP) adalah bentuk yang lebih umum dari Analytic Hierarchy Process (AHP), yang menggabungkan umpan balik dan hubungan saling ketergantungan antar elemen keputusan dan alternatif [9]. Hal ini memberikan pendekatan yang lebih akurat ketika memodelkan masalah keputusan yang kompleks. AHP adalah kasus khusus dari ANP. Baik AHP dan ANP menurunkan skala prioritas relatif angka mutlak dari penilaian individu dengan membuat perbandingan berpasangan dari elemen-elemen pada properti umum atau kriteria kontrol. Perbedaan pertama terletak pada struktur kerangka model yang berbentuk hierarki pada AHP dan berbentuk jaringan pada ANP. Hal ini membuat ANP dapat diaplikasikan lebih luas dari AHP. Bentuk jaringan ANP juga bisa sangat bervariasi dan lebih dapat mencerminkan permasalahan seperti keadaan yang sesungguhnya. Langkah pertama yang dilakukan dalam ANP adalah membuat model yang akan dievaluasi dan menentukan satu set lengkap jaringan kelompok (Komponen) dan elemen-elemen yang relevan dengan tiap kriteria kontrol. Selanjutnya untuk masing-masing kriteria kontrol, tentukan semua elemen di tiap kelompok dan hubungan mereka sesuai dengan pengaruh ketergantungan dari luar dan dari dalam kelompok. Hubungan tersebut menunjukkan adanya aliran pengaruh antar elemen. Anak panah yang menghubungkan suatu

- kelompok dengan kelompok lain yang menunjukkan pengaruh elemen suatu kelompok terhadap elemen kelompok yang lain. Selain itu, kelompok dari elemen memiliki loop di dalam diri mereka sendiri jika elemen-elemennya saling bergantung satu sama lain [5].
4. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah metode analisis keputusan multi-kriteria, yang pada awalnya dikembangkan oleh Hwang dan Yoon pada tahun 1981 dengan perkembangan lebih lanjut oleh Yoon pada tahun 1987, dan Hwang, Lai dan Liu pada tahun 1993 [6]. TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang dipilih harus memiliki jarak geometris terpendek dari solusi ideal positif dan jarak geometris terpanjang dari solusi ideal negatif. Ini adalah metode agregasi kompensasi yang membandingkan satu set alternatif dengan mengidentifikasi bobot untuk setiap kriteria, normalisasi skor untuk setiap kriteria dan menghitung jarak geometris antara masing-masing alternatif dan alternatif yang ideal, yang merupakan nilai terbaik dalam setiap kriteria. Asumsi dari TOPSIS adalah bahwa kriteria yang monoton meningkat atau menurun. Normalisasi biasanya diperlukan sebagai parameter atau kriteria sering dimensi ganjil dalam masalah multi-kriteria. Metode kompensasi seperti TOPSIS memungkinkan trade-off antara kriteria, dimana hasil yang buruk dalam satu kriteria dapat dinegasikan oleh hasil yang baik dalam kriteria lain. Ini memberikan bentuk yang lebih realistis dari pemodelan daripada metode non-kompensasi, yang menyertakan atau mengecualikan solusi alternatif berdasarkan pada keputusan yang sulit.
 5. UML (Unified Modeling language) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun dan pendokumentasian dari system pengembangan software berbasis OO (object- oriented) [10]. UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah blue print, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas – kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem software. Pendekatan analisa dan perancangan dalam menggunakan model OO mulai diperkenalkan sekitar pertengahan 1970 hingga akhir 1980 di karenakan pada saat itu aplikasi software sudah meningkat dan kompleks. Jumlah yang menggunakan metode OO mulai diuji cobakan dan diaplikasikan antara 1989 hingga 1994, seperti halnya oleh Grady Booch dari Rational software Co, dikenal dengan OOSE (object-oriented software engineering), serta James Rumbaugh dari General Electric, dikenal dengan OMT (Object Modelling Technique) [10]. UML sebagai sebuah bahasa yang diberikan vocabulary dan tatanan penulisan kata – kata dalam ‘MS Word’ untuk kegunaan komunikasi. Sebuah bahasa model adalah sebuah bahasa yang mempunyai vocabulary dan konsep tatanan / aturan penulisan serta secara fisik mempersentasikan dari sebuah sistem. Seperti halnya UML adalah sebuah bahasa standar untuk mengembangkan sebuah software yang dapat menyampaikan bagaimana membuat dan membentuk model–model, tetapi tidak menyampaikan apa dan kapan model yang seharusnya dibuat yang salah satu proses implementasi pengembangan software. UML tidak hanya merupakan sebuah bahasa pemrograman visual saja, namun juga dapat secara langsung dihubungkan ke berbagai bahasa pemrograman, seperti JAVA, C++, Visual Basic, atau dihubungkan secara langsung ke dalam sebuah object-oriented database. Begitu juga mengenai pendokumentasian dapat dilakukan seperti requirements, arsitektur, design, source code, project plan, tests, dan prototypes. Unified Modeling Language meliputi simbol–simbol, dan suatu tata bahasa yang menjelaskan bagaimana simbol – simbol tersebut dapat digunakan. Dengan mempelajari simbol – simbol dan tata bahasa. Maka tiap orang dapat memahami suatu gambaran dokumentasi model yang sebelumnya. UML merupakan bahasa permodelan yang universal yang digunakan sebagai sarana komunikasi untuk bertukar gagasan dalam perancangan suatu software.
 6. Pengujian Perangkat Lunak Adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain, dan pengkodean [7]. Pentingnya pengujian perangkat lunak dan implikasinya yang mengacu pada kualitas perangkat lunak tidak dapat terlalu ditekan karena melibatkan sederetan aktivitas produksi di mana peluang terjadinya kesalahan manusia sangat besar dan arena ketidakmampuan manusia untuk melakukan dan berkomunikasi dengan sempurna maka pengembangan perangkat lunak diiringi dengan aktivitas jaminan kualitas. Meningkatnya visibilitas (kemampuan) perangkat lunak sebagai suatu elemen sistem dan “biaya” yang muncul akibat kegagalan perangkat lunak, memotivasi dilakukannya perencanaan yang baik melalui pengujian yang teliti. Pada dasarnya, pengujian merupakan satu langkah dalam proses rekayasa perangkat lunak yang dapat dianggap sebagai hal yang merusak daripada membangun. Sejumlah aturan yang berfungsi sebagai sasaran pengujian pada perangkat lunak adalah:
 - a. Pengujian adalah proses eksekusi suatu program dengan maksud menemukan kesalahan.

- b. Test case yang baik adalah test case yang memiliki probabilitas tinggi untuk menemukan kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya.
- c. Pengujian yang sukses adalah pengujian yang mengungkap semua kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian Eksperimental yaitu Penelitian yang menguji coba metode ANP dan TOPSIS untuk digunakan menentukan jumlah dana investasi calon nasabah, Penelitian Lapangan (Field Research) yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung kepada objek penelitian, Penelitian Kepustakaan (Library Research) yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data melalui beberapa sumber bacaan yang berkaitan dengan masalah yang diteliti dan bersifat ilmiah yang ada kaitannya dengan materi pembahasan.

2.2. Desain Konseptual

Dalam penelitian ini penulis menggunakan alat bantu dalam menganalisa dan mempelajari sistem yang dirancang. Alat bantu yang digunakan yaitu UML. Dalam perancangan sistem penulis menggunakan Uses Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, dan Sequential Diagram.

2.3. Metode Pengujian

Pengujian Black-box berusaha menemukan kesalahan dalam kategori yaitu Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, Kesalahan interface, kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal, kesalahan kinerja. Adapun langkah-langkah pengujian dalam sistem adalah sebagai berikut: Memeriksa setiap fungsional dari aplikasi, melakukan pengujian input pada fungsional, melakukan Pengujian output pada fungsional dan menyimpulkan hasil pengujian.

2.4. Tahapan Penelitian

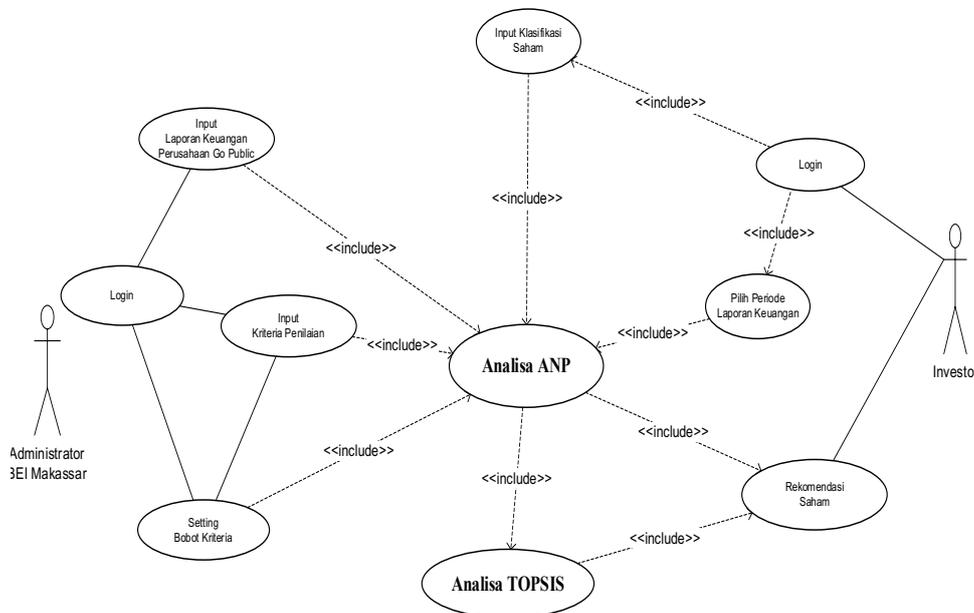
Tahapan yang harus dilalui dalam pembangunan sistem yaitu pengumpulan data yakni Berupa pengumpulan data penunjang yang dapat membantu perancangan system, Desain Logic adalah pemilihan strategi arsitektur. Pengkodean adalah implementasi model ke dalam bahasa pemrograman. Pengujian Perangkat Lunak dilakukan setelah proses coding selesai untuk melakukan verifikasi dan validasi perangkat lunak dan Implementasi adalah abstraksi dari penerapan (implementasi) suatu sistem software.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan UML (Unified Modelling Language)

Pada aplikasi ini, penulis menggunakan Diagram UML, berikut adalah diagram-diagram yang digunakan untuk merancang aplikasi pendaftaran umroh pada PT. Paotere Travel & Tours secara online.

3.1.1. Use Case Diagram



Gambar 1. Use Case Diagram Diusulkan

3.1.2. Desain Antarmuka Input Secara Umum

Desain antarmuka Output adalah desain untuk menggambarkan interface/penghubung antara User dan aplikasi yang dibangun yang merupakan hasil atau keluaran dari aplikasi, adapun desain antarmuka output sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar Output Secara Umum

No.	Nama Input	Keterangan
1	Daftar Investor	Daftar Investor
2	Daftar Saham	Daftar Perusahaan Go Public
3	Grafik Laporan Keuangan	Grafik Laporan Keuangan
4	Daftar Laporan Keuangan	Daftar Laporan Keuangan
5	Daftar rekomendasi ANP	Daftar Rekomendasi Metode ANP
6	Daftar rekomendasi TOPSIS	Daftar Rekomendasi Metode TOPSIS

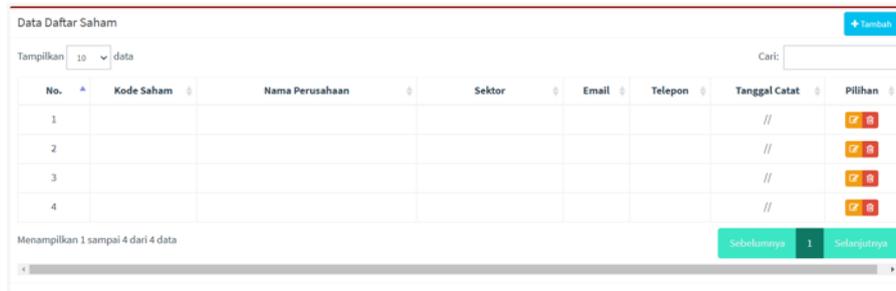
3.1.3. Desain Antarmuka Output Terinci

1. Daftar Investor



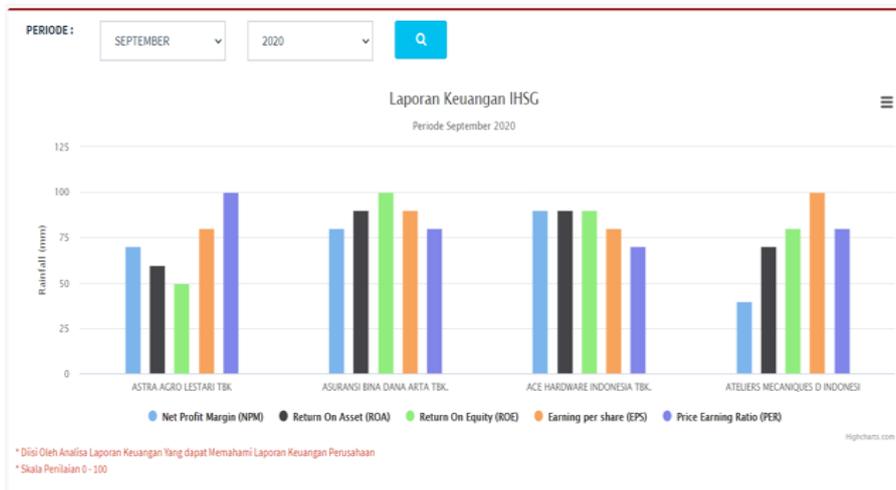
Gambar 2. Daftar Investor

2. Daftar Saham



Gambar 3. Daftar Saham

3. Grafik Penjualan



Gambar 4. Daftar Grafik Penjualan

3.2. PENGUJIAN SISTEM

Teknik pengujian blackbox berfokus pada domain informasi dari perangkat lunak, dengan melakukan test case dengan menpartisi domain input dari suatu program dengan cara yang memberikan cakupan pengujian yang mendalam.

Metode ujicoba ini juga memfokuskan pada keperluan fungsional dari software, Karena itu ujicoba blackbox memungkinkan pengembang software untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program.

3.2.1. Pengujian Input Saham

Tabel 2. Pengujian Fungsi input Saham

Test Factor	Hasil	Keterangan
Fungsi Menyimpan Data Saham	✓	Berhasil Menyimpan dengan indikator aplikasi tampilnya data pada halaman daftar Saham

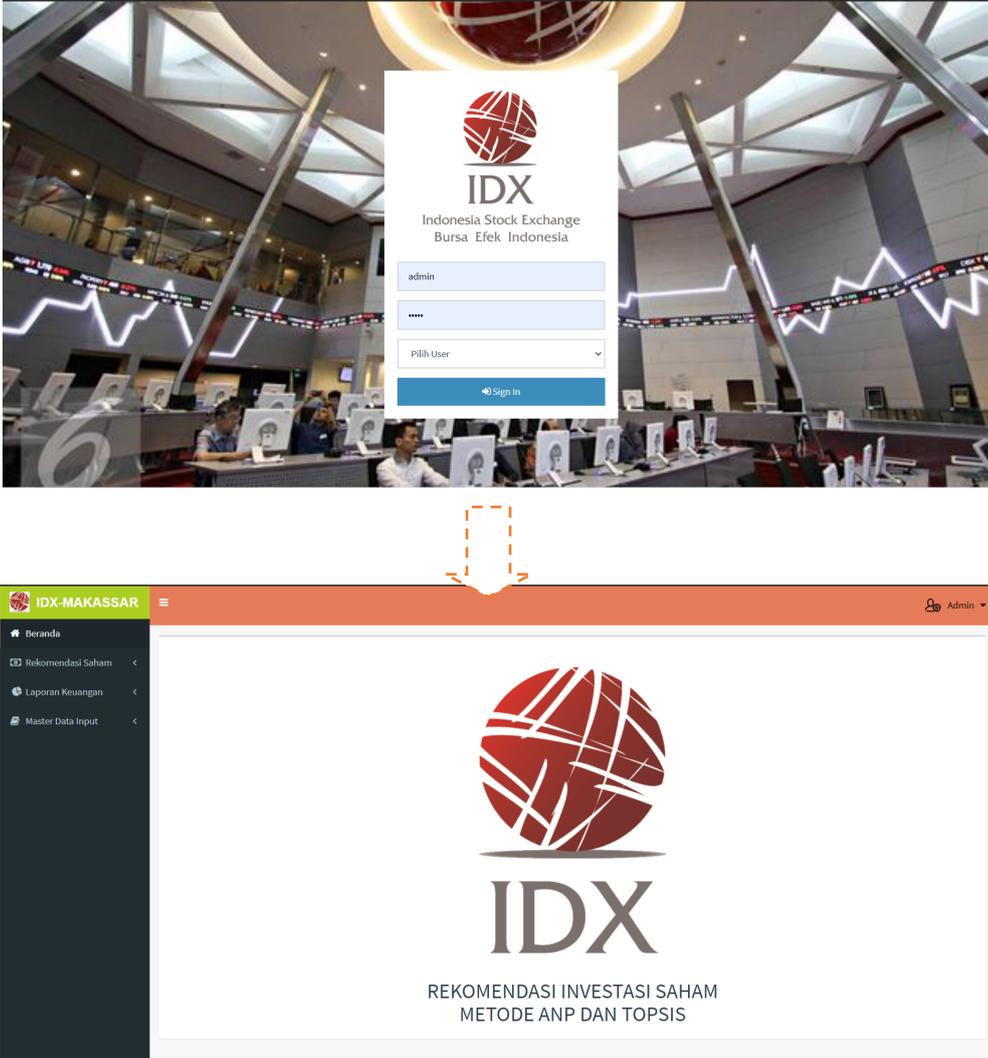
Antarmuka

No.	Kode Saham	Nama Perusahaan	Sektor	Email	Telepon	Tanggal Catat	Pilihan
1	ACES	ACE HARDWARE INDONESIA TBK.	Infrastructure, utility, and transportation	INFO@ACEHARDWARE.COM		10/12/2015	[Edit] [Hapus]
2	AALI	ASTRA AGRO LESTARI TBK	Consumer goods industry	AGROLESTARI@ASTRA.CO.ID	0813243343	10/12/1997	[Edit] [Hapus]
3	ABDA	ASURANSI BINA DANA ARTA TBK.	Finance	INFO@ABDA.COM		10/12/2015	[Edit] [Hapus]
4	AMIN	ATELIERS MECANIQUES D INDONESIA	Mining	INFO@ATELIS.COM	0811124342	10/12/2015	[Edit] [Hapus]
5	ADMG	POLYCHEM INDONESIA TBK	Basic industry & chemicals	INFO@POLYCHEM.COM		10/12/2015	[Edit] [Hapus]

Pada Tabel 2 terlihat hasil Pengujian fungsi penyimpanan data Saham yang diinput pada form input, tersimpan pada database dan tampil pada daftar Saham dan dapat diedit dan hapus melalui daftar Saham.

3.2.2. Fungsi Login Administrator/Investor

Tabel 3. Pengujian Login Administrator/Investor

Test Factor	Hasil	Keterangan
Aplikasi harus dapat menampilkan menu utama	✓	Setelah login aplikasi berhasil menampilkan menu beranda pada aplikasi web
Antarmuka		
		

Pada Tabel 3 terlihat hasil Pengujian login administrator pada halaman login, Ketika memasukkan username dan password yang tepat maka aplikasi berhasil mengarahkan dan berpindah ke halaman utama administrator.

3.2.3. Fungsi View Menampilkan Hasil Output TOPSIS

Tabel 4. Pengujian View Rekomendasi TOPSIS

Test Factor	Hasil	Keterangan
Menguji fungsi Data Rekoemndasi TOPSIS	✓	Berhasil menguji aplikasi menampilkan data Rekoemndasi TOPSIS
Antarmuka		

Pada Tabel 4. terlihat hasil Pengujian fungsi menghitung Analisa saham Berhasil merekomendasikan saham, terlihat pada tabel ranking saham pada akhir perhitungan topsis.

Desain sistem e-voting dibuat dengan pendekatan Rapid Application Development (RAD). Teknologi PHP murni digunakan untuk logika aplikasi, HTML untuk struktur halaman, gaya CSS untuk tampilan, dan JavaScript untuk interaktivitas. Sistem ini tidak menggunakan framework, yang memungkinkan kontrol penuh atas kode. Data pemilih, kandidat, hasil voting, dan log aktivitas disimpan di basis data MySQL, yang dikelola oleh MySQL Workbench. Sementara server lokal XAMPP diatur untuk mendukung pengembangan dan pengujian.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penilaian untuk penunjang keputusan rekomendasi saham untuk investor dilakukan menggunakan aplikasi berbasis website.

2. Rekomendasi saham telah berhasil diimplementasikan secara otomatis perhitungan ANP dan TOPSIS sehingga dapat mempercepat proses dan mengurangi kesalahan perhitungan.
3. Berhasil membangun aplikasi SPK sebagai tools dalam merekomendasikan saham dengan dua metode sehingga investor dapat lebih tepat memilih saham yang akan dibeli.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh serta keterbatasan dalam pengembangan sistem ini, maka terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan aplikasi selanjutnya, yakni:

1. Pengembangan dapat dilakukan dengan mengimplementasikan Analisa Teknikal untuk melengkapi rekomendasi saham yang sesuai.
2. Untuk menyempurnakan sistem ini, pengembangan berikut dapat meliputi kriteria atau variable lain yang relevan agar proses analisa rekomendasi produk investasi dapat lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lasmana, A., & Ashariah, L. (2019). Prediksi return saham pada perusahaan sektor pertambangan yang terdaftar di bursa efek indonesia. <https://doi.org/10.30997/JAKD.V5I1.1826>.
- [2] Sri, W. S. (2022). sistem informasi akuntansi keuangan untuk menganalisa kesehatan perusahaan berbasis web. Kompak. <https://doi.org/10.51903/kompak.v15i2.892>.
- [3] Yulianti, M. (2013). Penerapan Metode Analytic Network Process (ANP) dan Technique For Order Preference Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) Dalam Pemilihan Suplier: Studi Kasus PT. Industri Telekomunikasi Indonesia, Bandung.
- [4] Jayakrishna, K., K.E.K, V., & Vinodh, S. (2015). ANP based sustainable concept selection. Journal of Modelling in Management. <https://doi.org/10.1108/JM2-12-2012-0042>.
- [5] Simon.H. 2016. Sistem Pendukung Keputusan. Penerbit Informatika. Bandung.
- [6] Kusriani. 2007. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Andi Offset. Yogyakarta.
- [7] Janner Simarmata. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [8] Fahmi, Irham. 2017. *Rahasia Saham dan Obligasi*. Bandung: Alfabeta.
- [9] Saaty. Thomas L.2018. The Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. Pittsburgh. University of Pittsburgh Pers.
- [10] Herlawati. 2011. *Menggunakan UML*. Bandung. Penerbit Informatika.