

DEVELOPMENT OF A STOCK PURCHASE RECOMMENDATION SYSTEM APPLICATION

Greghar Juan Tjether Maruanaya¹, Gandung Triyono², Rita Fransina Maruanaya³

^{1,2}Master of Computer Science Study Programme, Universitas Budi Luhur, Indonesia

³Faculty of Education, Institute of Vocational Education and Vocational Didactics, Technische Universität Dresden, Germany

³Department of German Language Education, Universitas Pattimura, Indonesia

Email: 12111601460@student.budiluhur.ac.id, gandung.triyono@budiluhur.ac.id, rita_fransina.maruanaya@tu-dresden.de

(Article received: June 19, 2024; Revision: July 27, 2024; published: August 31, 2024)

Abstract

Investing in stocks has become a significant source of passive income through indirect earnings with minimal activity. Choosing stocks for investment requires careful analysis. The Indonesia Stock Exchange has 866 listed stocks, divided into several indices, including IDXBUMN20, which includes 20 stocks from state-owned enterprises (BUMN), regional-owned enterprises (BUMD), and their affiliates. This index helps traders monitor the performance of BUMN stocks. The list of IDXBUMN20 stocks includes ADHI, ANTM, BBNI, AGRO, BBRI, BRIS, BBTN, BJBR, BMRI, MTEL, ELSA, JSMR, PGAS, PTBA, PTPP, SMGR, TINS, TLKM, WIKA, and WSKT. Traders need recommendations to select stocks with positive trends. Forecast analysis becomes a potential solution to provide references for stocks with positive trends. This study applies the Simple Moving Average (SMA) method to forecast the prices of IDXBUMN20 stocks. The SMA will be measured using 30, 40, 50, and 60-day periods as indicators. This method is chosen for its ability to identify stock price trends by calculating the average closing price over a specific period. Therefore, forecasting results using SMA will provide a more accurate picture of stock price movements and aid in making better investment decisions. From the forecasting results using the SMA method, recommendations for the top five stocks showing positive trends will be obtained. Subsequently, to determine which stock is most recommended, a stock recommendation model will be developed using the Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method. TOPSIS will consider various criteria such as average frequency, Price Earning Ratio (PER), Price Book Value (PBV), Return on Assets (ROA), and Return on Equity (ROE). The results showed that the most recommendable stocks based on the positive trend of price movements are SMGR for indicator 30 and TLKM for indicators 40, 50 and 60. Therefore, it can be concluded that the most recommended stock is TLKM (PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk). This recommendation model is expected to help traders select the stocks with the best investment potential, maximizing profits and minimizing investment risks in the capital market.

Keywords: Investment, Recommendations, Simple Moving Average, Stocks, TOPSIS.

PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM REKOMENDASI PEMBELIAN SAHAM

Abstrak

Investasi saham menjadi sumber penghasilan pasif yang signifikan melalui pendapatan tidak langsung dengan aktivitas minimal. Memilih saham untuk investasi memerlukan analisis cermat. Bursa Efek Indonesia memiliki 866 saham yang terbagi dalam beberapa indeks, termasuk IDXBUMN20 yang mencakup 20 saham dari BUMN, BUMD, dan afiliasinya. Indeks ini membantu trader memantau kinerja saham BUMN. Daftar saham IDXBUMN20 meliputi ADHI, ANTM, BBNI, AGRO, BBRI, BRIS, BBTN, BJBR, BMRI, MTEL, ELSA, JSMR, PGAS, PTBA, PTPP, SMGR, TINS, TLKM, WIKA, dan WSKT. Trader membutuhkan rekomendasi untuk memilih saham dengan tren positif. Analisis peramalan menjadi solusi potensial untuk memberikan referensi saham dengan tren positif. Penelitian ini menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA) untuk meramalkan harga saham IDXBUMN20. SMA akan diukur dengan indikator periode 30, 40, 50, dan 60 hari. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi tren harga saham dengan menghitung rata-rata harga penutupan dalam periode waktu tertentu. Dengan demikian, hasil peramalan menggunakan SMA akan memberikan gambaran mengenai pergerakan harga saham secara lebih akurat dan membantu dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih baik. Dari hasil peramalan menggunakan metode SMA, akan diperoleh rekomendasi lima saham teratas yang menunjukkan tren positif. Selanjutnya, untuk

menentukan saham mana yang paling layak direkomendasikan, model rekomendasi saham akan dikembangkan menggunakan metode *Technique For Order Performance By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS). Metode TOPSIS akan mempertimbangkan berbagai kriteria seperti rata-rata frekuensi, *Price Earning Ratio* (PER), *Price Book Value* (PBV), *Return on Assets* (ROA), dan *Return on Equity* (ROE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa saham-saham yang paling layak direkomendasikan berdasarkan tren positif pergerakan harga saham adalah SMGR untuk indikator 30 dan TLKM untuk indikator 40, 50, dan 60. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa saham yang paling direkomendasikan adalah saham TLKM (PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk). Model rekomendasi ini diharapkan dapat membantu para *trader* dalam memilih saham dengan potensi investasi terbaik, sehingga dapat memaksimalkan keuntungan dan mengurangi risiko investasi di pasar modal.

Kata kunci: *Investasi, Rekomendasi, Saham, Simple Moving Average, TOPSIS.*

1. PENDAHULUAN

Investasi adalah penangguhan konsumsi saat ini yang digunakan untuk mendanai aktiva produktif dalam jumlah waktu yang telah ditentukan guna menghasilkan keuntungan di masa depan dan mendongkrak nilai aktiva yang dimiliki. Jenis investasi yang banyak digemari yaitu investasi saham [1]. Seseorang yang berinvestasi saham disebut investor atau *trader*. Setiap investor punya keinginan mendapatkan untung dari setiap transaksi saham yang dilakukan yang diperjualbelikan melalui pasar sekunder. Pasar sekunder merupakan pasar setelah *initial public offering* (IPO), sehingga transaksi sudah tidak melibatkan perusahaan lagi secara langsung, akan tetapi terjadi jual beli antar investor saja [2].

Investasi dalam bentuk saham merupakan *passive income* karena jenis pemasukan yang dihasilkan secara tidak langsung dengan melakukan aktivitas yang minim atau tidak berkelanjutan. Dalam investasi saham untuk memilih saham yang diinvestasikan membutuhkan analisa maupun pertimbangan yang cukup lama agar tidak kecewa dengan saham yang dipilih. Terdapat 866 saham yang terdaftar dalam Bursa Efek Indonesia yang dibagi dalam beberapa Indeks yang berfungsi memberikan gambaran kinerja saham dalam suatu kelompok. Salah satu indeks saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia adalah IDXBUMN20, yang merupakan indeks saham yang mengukur kinerja harga 20 saham yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN), Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) dan afiliasinya [3]. Saham BUMN yang ada di indeks IDX BUMN 20 dievaluasi secara berkala setiap bulan Januari dan Juli. Dengan adanya indeks IDX BUMN20, *trader* dapat melihat kinerja saham BUMN yang tergolong dalam kelompok IDX BUMN20 [4].

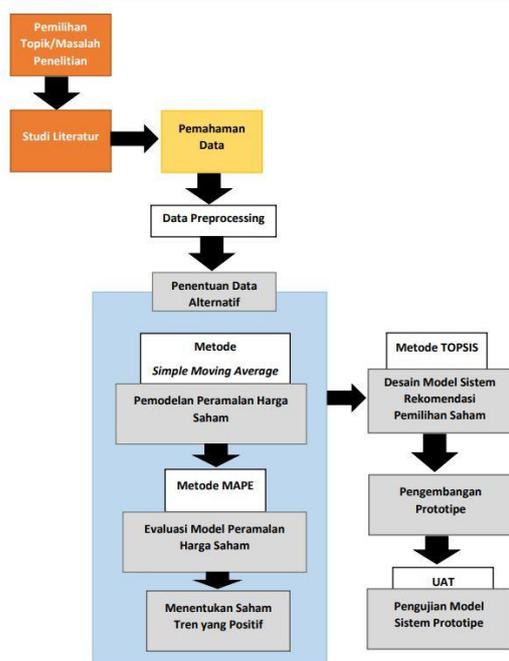
Dengan banyaknya jumlah saham yang tergolong dalam kelompok IDX BUMN20, *trader* memerlukan referensi saham yang mempunyai tren positif atau yang baik untuk dijadikan referensi saham yang diinvestasikan, dengan proses analisis dan pertimbangan yang lama dalam memilih saham, *trader* memerlukan model sistem yang memberikan referensi saham yang baik kedepannya. Peramalan dapat digunakan sebagai model untuk memberikan referensi saham yang mempunyai tren positif.

Peramalan (*forecasting*) digunakan untuk memprediksi apa yang mungkin terjadi di masa mendatang. Kemampuan untuk memprediksi atau forecast merupakan teknik analisis yang digunakan untuk membantu pelaku pasar modal dalam menentukan dasar pengambilan sebuah keputusan strategis yang bisa memberikan keuntungan. Analisis time series dan forecasting merupakan bidang penelitian aktif [5]. Artinya, keakuratan analisis time series dan forecasting menjadi hal mendasar dalam proses pengambilan keputusan. Salah satu teknik peramalan *time series* ialah *Simple Moving Average* [6]. Dalam penelitian ini metode model peramalan yang digunakan adalah metode *Simple Moving Average* yang bertujuan meramalkan harga saham kelompok IDX BUMN20 dan selanjutnya memberikan referensi saham yang berdasarkan tren yang positif [7]. Metode *Simple Moving Average* akan mengukur tren positif berdasarkan indikator periode 30, 40, 50 dan 60 hari. Hasil referensi saham kelompok IDX BUMN20 nantinya akan menghasilkan 5 saham teratas dengan tren positif. Dalam hal ini *trader* masih membutuhkan rekomendasi dari hasil referensi saham yang di modelkan dari metode *Simple Moving Average*. Model rekomendasi akan memberikan hasil dengan mengurutkan nilai akhir yang tertinggi sampai terendah dari setiap saham yang menjadi referensi. Hal ini dimaksud agar *trader* dapat memberikan keputusan dari hasil rekomendasi yang diberikan.

Penelitian yang pernah dilakukan mengenai rekomendasi saham telah banyak dilakukan seperti penelitian pembuatan Sistem Rekomendasi Pemilihan Saham Lq45 dengan menggunakan metode TOPSIS Pada Banking yang dimana penelitian ini menganalisa kriteria *Return on Equity* (ROE), *Price to Earning Ratio* (PER) dan *Earning per Share* (EPS) serta menyimpulkan bahwa Rekomendasi untuk saham Banking lebih baik BBKA akan tetapi jika ingin saham yang terjangkau dapat memilih BTPS [8]. Penelitian yang pernah dilakukan mengenai peramalan ialah penelitian tentang *Forecasting Harga Saham Menggunakan Metode Simple Moving Average dan Web Scrapping*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin kecil nilai N atau nilai rata-rata, maka tingkat akurasi menjadi lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk membantu *trader* dalam memilih saham yang potensial untuk diinvestasikan dengan mengembangkan model rekomendasi, yaitu dengan merancang dan mengembangkan sistem peramalan untuk memberikan alternatif saham yang mempunyai tren positif di kelompok indeks IDX BUMN20 dan sistem rekomendasi saham dari alternatif saham yang mempunyai tren positif. Penelitian menggunakan metode kombinasi antara *Simple Moving Average* (SMA) untuk mengidentifikasi saham-saham dengan tren positif dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk memberikan bobot pada setiap saham [9]. Dalam pengembangan model rekomendasi, penelitian ini fokus pada saham-saham yang memiliki tren positif, khususnya dari kelompok indeks IDX BUMN20. Kriteria-kriteria yang mempertimbangkan untuk menilai saham-saham ini melibatkan rata-rata frekuensi, *Price Earning Ratio* (PER), *Price Book Value* (PBV), *Return on Assets* (ROA), dan *Return on Equity* (ROE). Penggunaan SMA digunakan untuk menghasilkan alternatif saham dari indeks IDX BUMN20 yang memiliki tren positif. Kemudian, dengan bantuan TOPSIS, untuk memberikan pembobotan pada setiap alternatif berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan [10]. Dengan pendekatan ini, model rekomendasi yang dikembangkan dapat memberikan referensi yang lebih mudah bagi *trader* dalam memilih saham untuk investasi, terutama yang memiliki potensi pertumbuhan berdasarkan tren positifnya.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai di penelitian ini menggunakan metode historis dan kuantitatif.

Metode historis memanfaatkan data historis harga saham untuk memodelkan metode *Simple Moving Average* untuk mendapatkan nilai peramalan dan untuk metode kuantitatif digunakan untuk metode TOPSIS (*Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution*) untuk menerapkan proses pemilihan saham yang akan dilakukan oleh system [11]. Gambar 1.1 di bawah ini menjelaskan tahapan penelitian pengembangan Model Sistem Rekomendasi Pembelian Saham [12].

2.1. Pemahaman Data

Tahap ini melibatkan pemahaman data untuk persiapan analisis. Data yang digunakan mencakup histori harga saham indeks IDX BUMN20 yang diperlukan untuk pemodelan *Simple Moving Average*, data frekuensi transaksi yang menunjukkan jumlah total pembelian dan penjualan saham oleh trader, serta rasio keuangan seperti *Price Earning Ratio* (PER), *Price Book Value* (PBV), *Return on Assets* (ROA), dan *Return on Equity* (ROE). PER adalah rasio harga terhadap laba, PBV menunjukkan valuasi saham, ROA mengukur efektivitas perusahaan dalam menghasilkan laba dari aset, dan ROE menilai tingkat pengembalian dari ekuitas pemegang.

2.2. Data Preprocessing

Dalam pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan pengumpulan data sekunder dengan menggunakan data yang bersumber aplikasi online trading BCA Sekuritas. Data yang diambil berupa sebagai berikut :

- 1) *Data Harga Histori*. Data histori harga saham merupakan data harga saham yang sudah berlalu. Data harga yang diambil yaitu data harga close setiap harinya selama 1 tahun lamanya.
- 2) *Rata-rata Frekuensi*. Frekuensi merupakan jumlah transaksi jual beli suatu saham dalam waktu tertentu. Rata-rata Frekuensi yang dipakai selama range waktu 1 tahun untuk pemilihan saham.

Data Tahunan Ratio PER dan PBV. Dalam pemilihan saham terdapat berbagai pertimbangan untuk memilih saham yang akan di investasikan, salah satunya ialah pertimbangan ratio untuk setiap perusahaan yang dipilih. Ratio yang dipakai dalam pemilihan saham di penelitian ini ialah *Price Earning Ratio* (PER), *Price to Book Value* (PBV), *Return On Assets* (ROA) dan *Return On equity* (ROE)..

2.3. Penentuan Data Alternatif

Pada tahap ini dilakukan data sudah disiapkan untuk diproses dalam modeling peramalan menggunakan metode *Simple Moving Average*

- 1) *Modeling Simple Moving Average*

Proses modeling *Simple Moving Average* di rancang dalam langkah-langkah berikut :

- a. Menentukan periode yang ingin digunakan, dalam penelitian ini periode yang digunakan selama 1 tahun di tahun 2022.
- b. Mengumpulkan data harga saham yang ingin diramalkan, Data harga saham yang dikumpulkan berupa saham kelompok indeks IDX BUMN20.
- c. Hitung rata-rata dari data harga yang dikumpulkan. Rata-rata yang di pakai dalam penelitian ini adalah 30, 40, 50 dan 60 untuk menghasilkan peramalan dengan tujuan menentukan saham yang mempunyai tren yang positif.

2) Evaluasi Model Harga Peramalan

Pada tahap ini dilakukan pengujian pemodelan untuk menghitung nilai kesalahan nilai peramalan yang didapat. Pengujian pemodelan menggunakan metode Mean Absolut Percentage Error (MAPE). MAPE sendiri merupakan pengujian dengan mengukur presentasi kesalahan atau selisih absolut yang terjadi dari data aktual dan data peramalan (Fauza & Noviaty, 2022). Berikut rumus persamaan MAPE:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100 \tag{1}$$

Keterangan :

n = Jumlah periode waktu

A = Nilai aktual pada periode t

F_t = Nilai prediksi oleh model pada periode t

- 3) Penentuan saham alternatif yang mempunyai tren Positif

Pada tahap ini untuk menentukan saham yang mempunyai tren positif maka nilai paramalan dikurangkan dengan nilai aktual terakhir untuk menghasilkan selisih kenaikan antara kedua nilai harga tersebut dan kemudian dengan melihat perhitungan evaluasi MAPE yang dibawah 20 % untuk dijadikan sebagai saham yang mempunyai tren yang positif.

2.4. Modeling Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Pada proses modeling *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* dibutuhkan kriteria dan bobot yang digunakan dalam perhitungan. Penentuan kriteria ditentukan dari diskusi dengan pakar yang bekerja dalam bidang *Technical Analyst* di Perusahaan BCA Sekuritas. Kriteria yang dipakai dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Keterangan
KR1	Price Earning Ratio	Nilai rasio harga keuntungan Perusahaan per tahun
KR2	Price Book Value	Nilai rasio valuasi Perusahaan per tahun

KR3	Return on Assets	Nilai rasio keuangan untuk mengetahui efisien laba di setiap Perusahaan per tahun
KR4	Return on Equity	Nilai rasio keuangan Perusahaan dalam menilai penghasilan laba untuk pemegang saham dari modal yang diinvestasikan
KR5	Rata-rata Frekuensi	Nilai yang dihitung berdasarkan jumlah frekuensi

Data kriteria diatas mempunyai bobot yang dinilai ahli dalam bekerja dibidang *Technical Analyst*, bobot diberikan dalam bentuk kuesioner dengan memberikan nilai skala penilaian, yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Skala Nilai

Nilai	Keterangan
4	Sangat Penting
3	Penting
2	Cukup Penting
1	Tidak Penting

Dari skala penilaian yang ditentukan, technical analyst memberikan bobot setiap kriterianya didalam kuesioner dan dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Keterangan
KR1	Price Earning Ratio	3
KR2	Price Book Value	3
KR3	Return on Assets	3
KR4	Return on Equity	3
KR5	Rata-rata Frekuensi	4

Setelah mendapatkan kriteria dan bobot maka dilanjutkan dengan proses modeling *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* di rancang dalam langkah-langkah berikut :

- 1) Memasukan Nilai Peramalan yang didapatkan dari proses peramalan dan nilai rata-rata, frekuensi, PER, PBV, ROA, dan ROE.
- 2) Membuat Matriks Keputusan
- 3) Membangun matriks Keputusan ternormalisasi
- 4) Membangun matriks Keputusan ternormalisasi Terbobot
- 5) Menentukan matriks solusi ideal positif dan negatif
- 6) Menghitung jarak nilai matriks solusi ideal positif dan negative
- 7) Menentukan nilai preferensi untuk setiap saham.

2.5. Pengembangan Prototipe

Pengembangan prototipe merupakan proses implementasi model ke dalam sistem. Dalam pengembangan sistem ini dibutuhkan Instrumentasi. Instrumentasi ini menggunakan pengumpulan data berupa data historis harga saham, data fundamental (seperti rasio keuangan) secara manual dengan mengeksport data ke dalam excel yang bersumber dari Aplikasi Online Trading BCA Sekuritas. Selain itu, untuk pengujian *Technology Acceptance Model* (TAM), penelitian ini juga akan menggunakan kuesioner yang akan diberikan kepada responden dengan memanfaatkan layanan google form untuk

mengisi kuesioner pengujian TAM. Kuesioner ini dirancang untuk mengukur Persepsi Kemudahan Penggunaan (*Perceived Usefulness*) dan Persepsi Kegunaan (*Perceived Ease of Use*) untuk mengukur penelitian, termasuk aspek-aspek yang relevan dengan TAM.

2.6. Pengujian Model Sistem Rekomendasi Pemilihan Saham

Pada pengujian ini dilakukan UAT dengan menggunakan metode *Technology Acceptance Model* (TAM). Dengan mengukur Persepsi Kemudahan Penggunaan (*Perceived Usefulness*) dan Persepsi Kegunaan (*Perceived Ease of Use*). Dengan menggunakan metode *Technology Acceptance Model* (TAM) maka perlu menggunakan analisa untuk mengukur penggunaan model dalam survey penelitian dengan itu diperlukan analisa Skala Likert untuk mengukur survei hasil model penelitian.

Dengan menggunakan analisa Skala Likert, maka diperlukan kuesioner terhadap responden yang menguji dan menilai hasil model yang dihasilkan dalam penelitian ini. Responden yang mempunyai hak dalam menilai model ini ialah trader yang terdaftar dalam salah satu sekuritas yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Jumlah Responden yang dibutuhkan dalam pengujian ini sebanyak 10 orang responden atau trader. Jumlah pertanyaan dari setiap pengukuran Persepsi Kemudahan Penggunaan (*Perceived Usefulness*) dan Persepsi Kegunaan (*Perceived Ease of Use*) sebanyak 11 pertanyaan setiap pengukuran yang dipakai. Untuk skala nilai yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Skala Nilai Kuesioner

Nilai	Kode	Keterangan
4	SS	Sangat Sesuai
3	S	Sesuai
2	KS	Kurang Sesuai
1	STS	Sangat Tidak Sesuai

Dalam analisa Skala Linkert ada beberapa langkah yang dijelaskan sebagai berikut :

- Membuat Tabel Skala Ideal, yaitu menghitung prosentase kesesuaian model menggunakan Skor Ideal. Skor ideal didapat dari Bobot Nilai Skala Jawaban dikali Jumlah Responden
- Membuat Skala Rating. Rating skala digunakan untuk mengetahui hasil data kuesioner secara umum dan keseluruhan jawaban yang didapatkan dari penilaian kuesioner.
- Membuat tabel hasil perhitungan kuesioner
- Menentukan Nilai Penerimaan Aplikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pemahaman dan Pengumpulan Data

Data yang diambil berupa data histori harga saham dan frekuensi saham per hari untuk saham kelompok indeks IDXBUMN20 serta data rasio berupa Price Earning Ratio (PER), Price to Book

Value (PBV), Return On Assets (ROA) dan Return On equity (ROE). Dimana data harga histori dan frekuensi yang diambil dalam periode tahun 2022 mempunyai banyaknya data sebanyak 246 data per saham dengan itu total data harga saham dan frekuensi transaksi yang diperoleh untuk penelitian ini sebanyak 4920 data, dan untuk data rasio setiap saham mempunyai 1 data rasio per tahun di setiap rasio yang dipakai dalam penelitian ini.

3.2. Hasil Data Alternatif

Dalam analisa alternatif yang dijadikan data alternatif ialah saham-saham yang terdaftar dalam indeks saham IDXBUMN20. Analisa alternatif menggunakan proses *metode Simple Moving Average* untuk menentukan saham yang mempunyai nilai tren positif ke depannya di setiap indikator *Simple Moving Average*. Dalam penelitian ini 5 alternatif atau saham yang mempunyai tren positif yang paling teratas di setiap indikator peramalan, yang dipakai sebagai referensi saham untuk direkomendasikan dalam investasi dan dapat dilihat dalam tabel 5.

Tabel 5 Saham Tren Positif

Indikator	Saham	MAPE	Selisih
30	SMGR	8.852	582
	BBNI	2.385	220
	BMRI	2.198	109
	PTPP	13.427	96
	BBTN	6	81
40	SMGR	11.711	770
	BBNI	1.778	164
	TLKM	3.920	147
	PTPP	17.063	122
	JSMR	3.960	118
50	SMGR	13.186	867
	TLKM	6.267	235
	JSMR	5.940	177
	BBNI	1.648	152
	PTPP	18.462	132
60	SMGR	13.354	878
	TLKM	7.733	290
	JSMR	6.913	206
	PTPP	19.161	137
	BBTN	9.111	123

3.3. Data Rekomendasi Saham

Model *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dapat memberikan nilai rekomendasi terbaik dari hasil penentuan alternatif pada model *Simple Moving Average*, yang dapat dilihat pada table 6.

Tabel 6. Hasil Rekomendasi

Indikator	Saham	Nilai Rekomendasi
30	BBNI	0,619
	BBTN	0,293
	BMRI	0,775
	PTPP	0,253
	SMGR	0,550
40	BBNI	0,437
	JSMR	0,300
	PTPP	0,154
	SMGR	0,335
	TLKM	0,983
	BBNI	0,437
	JSMR	0,300

50	PTPP	0,154
	SMGR	0,335
	TLKM	0,983
	BBTN	0,251
	JSMR	0,296
60	PTPP	0,194
	SMGR	0,355
	TLKM	0,984

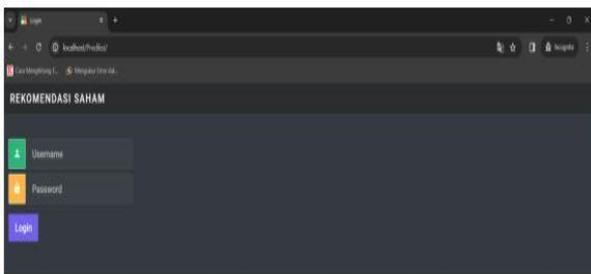
Berdasarkan data tabel 6 di atas diketahui bahwa berdasarkan model rekomendasi Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) maka saham TLKM mendapatkan nilai tertinggi untuk diinvestasi.

3.4. Pengembangan Aplikasi

Prototype merupakan model awal dari sistem yang dirancang. Dalam penelitian ini rancangan prototipe dirancang untuk user atau investor untuk mendapatkan rekomendasi saham untuk diinvestasi.

1) Login

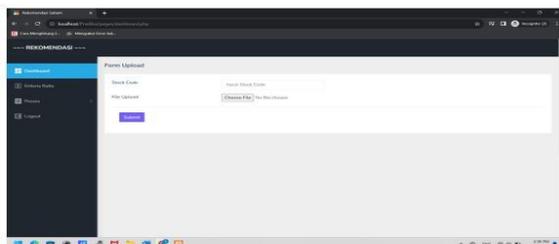
Login adalah tampilan untuk verifikasi akun investor, memastikan user mengetahui akses loginnya. Gambar 2 menunjukkan tampilan login user. Tampilan ini memiliki input username dan password, serta tombol login untuk memverifikasi apakah username dan password yang dimasukkan benar atau salah berdasarkan database.



Gambar 2. Tampilan Login

2) Dashboard

Dashboard merupakan tampilan awal setelah user login, dimana pada tampilan ini user perlu upload data saham yang ingin di proses dalam model *Simple Moving Average*. Pada gambar 3 dapat dilihat tampilan dashboard

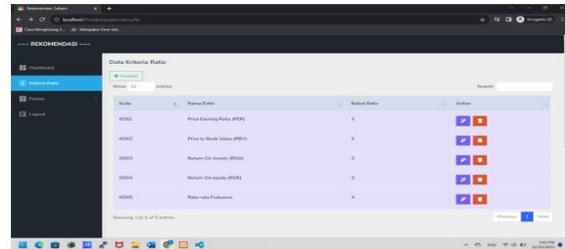


Gambar 3. Tampilan Dashboard

3) Master Kriteria

Data Master Kriteria merupakan tampilan informasi data kriteria yang dipakai untuk merekomendasi saham yang di upload. Setiap kriteria dapat di update nilai dan nama kriteria tersebut serta

dapat juga menghapus data kriteria yang dipilih dan juga user dapat menambahkan kriteria yang di inginkan. Pada gambar 4. dapat dilihat tampilan kriteria.

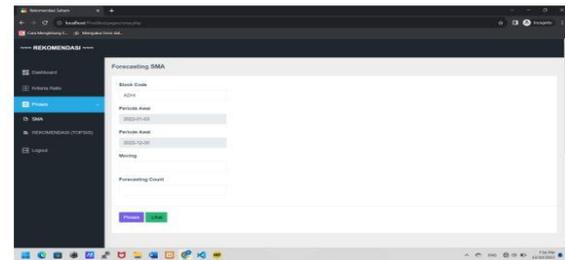


Gambar 4. Tampilan Kriteria

4) Forecasting Simple Moving Average

a. Proses Forecasting

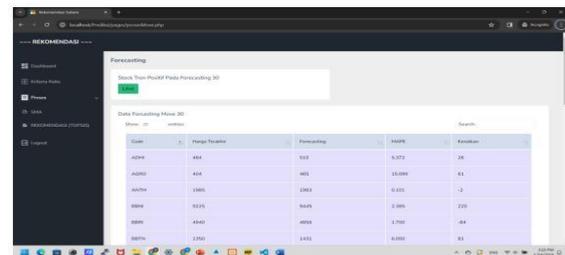
Tampilan Forecasting merupakan tampilan untuk memproses data harga saham yang di upload pada tampilan dashboard. Pada tampilan ini terdapat inputan indikator dan jumlah peramalan harga yang diinginkan. Pada gambar 5 merupakan tampilan untuk memproses *Forecasting Simple Moving Average*.



Gambar 5. Tampilan Proses Forecasting

b. Hasil Forecasting

Pada gambar 6 berikut ini dapat dilihat hasil proses forecasting yang dapat ditampilkan setelah user menekan tombol atau *button*.

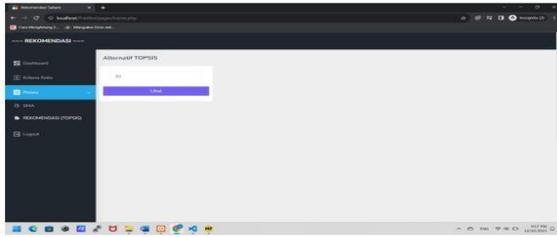


Gambar 6. Tampilan Hasil Forecasting

5) Rekomendasi Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

a. Indikator Rekomendasi

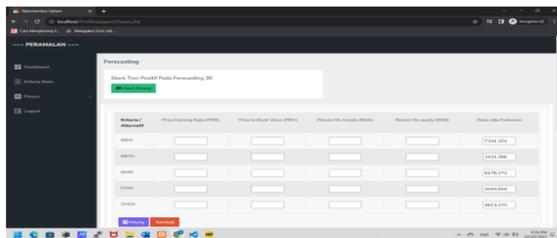
Tampilan rekomendasi menampilkan tampilan berdasarkan indikator yang dimiliki, yang dimana tampilan ini merekomendasi saham berdasarkan indikator yang dipilih. Gambar 7 erupakan tampilan untuk memilih indikator yang dipakai dalam rekomendasi.



Gambar 7. Tampilan Indikator Rekomendasi

b. Nilai Alternatif Saham

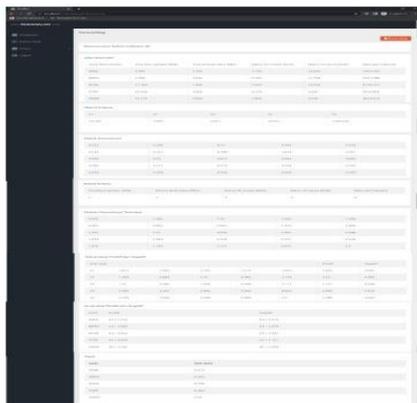
Setiap indikator yang dipilih akan menampilkan saham yang mempunyai tren positif. Setiap saham memiliki nilai ratio kriteria yang perlu di masukan dalam proses rekomendasi. Pada gambar 8 merupakan tampilan untuk menginput setiap nilai kriteria ratio berdasarkan saham yang mempunyai tren positif di setiap indicator.



Gambar 8. Tampilan Input Nilai Alternatif

c. Hasil hitung alternatif

Setelah user menginput nilai setiap kriteria ratio pada masing-masing saham maka user bisa memproses nilai tersebut dengan mengklik tombol hitung dan hasilnya akan menampilkan gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Hasil Rekomendasi

d. Pengujian Aplikasi

Pada penelitian ini pengujian *Technology Acceptance Method (TAM)* yang dipakai menggunakan analisa data skala likert. Pengujian ini dilakukan dengan membagikan kuesioner terhadap investor atau trader berdasarkan Persepsi Kebermanfaatan (*Perceived Usefulness*) dan Persepsi Kemudahan Penggunaan (*Perceived Ease of Use*). Pengujian dengan metode *Technology Acceptance Method (TAM)* yang berbasis kuesioner menggunakan skala likert dan diberikan kepada 10

responden dengan menjawab 11 pertanyaan di setiap pengujian.

1. Pengujian Perceived Usefulness

Hasil Bobot Kuesioner Persepsi Kebermanfaatan.

Tabel 7. Hasil Kuesioner *Perceived Usefulness*

Nama Responden	Pertanyaan										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Responden 1	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3
Responden 2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3
Responden 3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4
Responden 4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Responden 5	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4
Responden 6	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2
Responden 7	3	3	3	2	4	4	4	4	3	4	4
Responden 8	3	1	2	2	2	2	1	1	2	1	3
Responden 9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Responden 10	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3

Dari hasil kuesioner responden tabel 7 diatas maka untuk menghitung persentasi pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Persentase *Perceived Usefulness*

Kode	Nilai	Pertanyaan											Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
SS	4	1	1	2	2	3	2	2	3	2	4	24	
S	3	7	5	6	5	4	6	6	5	5	5	59	
KS	2	2	3	2	2	3	2	1	2	2	2	122	
STS	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	05	
Skor Aktual		29	26	30	28	30	30	29	28	31	28	332	
Skor Ideal		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	440	

Dari data tabel 8 maka untuk mendapat persentase nilai pengujian didapat dari total skor aktual dibagi dengan total skor ideal dan dikali 100. Untuk total skor ideal didapat dari nilai skor ideal dikali dengan jumlah pertanyaan yang dimana hasilnya $40 \times 11 = 440$ untuk total skor ideal. Dari hasil persentase Persepsi Kebermanfaatan (*Perceived Usefulness*) maka pengujian Persepsi Kebermanfaatan (*Perceived Usefulness*) mendapat nilai $(322 / 440) \times 100 = 73\%$ atau penilaian Sesuai.

2. Pengujian Perceived Ease of Use

Hasil Bobot Kuesioner Persepsi Kemudahan Penggunaan.

Tabel 9. Hasil Kuesioner *Perceived Ease of Use*

Nama Responden	Pertanyaan										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Responden 1	3	4	3	2	2	3	3	3	2	3	4
Responden 2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4
Responden 3	4	3	4	2	2	4	4	4	4	3	4
Responden 4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
Responden 5	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2
Responden 6	2	3	3	4	3	1	3	1	1	1	2
Responden 7	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4
Responden 8	3	4	2	3	3	3	1	1	2	2	3
Responden 9	3	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4
Responden 10	2	3	3	1	3	3	3	3	4	3	3

Dari hasil kuesioner responden tabel 9 diatas maka untuk menghitung persentasi pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Persentase *Perceived Ease of Use*

Kode	Nilai	Pertanyaan											Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
SS	4	1	5	3	3	0	4	4	5	4	3	5	37
S	3	7	5	6	3	6	5	5	3	5	3	5	51
KS	2	2	0	1	3	4	0	0	2	1	2	15	
STS	1	0	0	0	1	0	1	1	2	1	1	07	
Skor Aktual		29	35	32	28	26	32	32	31	30	30	33	338
Skor Ideal		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	440

Dari data tabel 10 maka untuk mendapat persentase nilai pengujian didapat dari total skor

aktual dibagi dengan total skor ideal dan dikali 100. Untuk total skor ideal didapat dari nilai skor ideal dikali dengan jumlah pertanyaan yang dimana hasilnya $40 \times 11 = 440$ untuk total skor ideal. Dari hasil persentase Persepsi Kemudahan Penggunaan (*Perceived Ease of Use*) maka pengujian Persepsi Kemudahan Penggunaan (*Perceived Ease of Use*) mendapat nilai $(338 / 440) \times 100 = 77 \%$ atau penilaian Sesuai.

4. DISKUSI

Hasil penelitian ini memberikan hasil rekomendasi yang digunakan sebagai acuan untuk membeli saham, namun yang menjadi penting sebelum proses rekomendasi yaitu proses peramalan menggunakan metode *Simple Moving Average* untuk mencari saham yang mempunyai tren positif kedepannya, yang dimana proses ini menghasilkan 5 saham teratas yang memiliki selisih terbesar antara nilai peramalan dan nilai harga terakhir saham tersebut serta memiliki nilai evaluasi nilai kesalahan terkecil

Proses peramalan yang dilakukan untuk memberi informasi saham yang mempunyai tren positif dipergunakan sebagai acuan rekomendasi saham untuk di proses dalam metode rekomendasi *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*. Dalam beberapa penelitian sebelumnya belum dibuat proses peramalan sebelum dilakukan proses rekomendasi pembelian saham. Yang dimana hanya menggunakan salah satu metode untuk rekomendasi saja tanpa mengkombinasikan proses peramalan dan rekomendasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian untuk merancang sistem peramalan menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA) dan sistem rekomendasi saham dengan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk kelompok indeks IDX BUMN20, penelitian ini berhasil mengintegrasikan kedua metode tersebut. Dalam proses peramalan menggunakan SMA, penelitian ini menggunakan data harga saham dalam satu tahun terakhir untuk mengidentifikasi tren positif pergerakan harga saham. Selain itu, rata-rata frekuensi transaksi dan nilai rasio PER, PBV, ROA, dan ROE digunakan dalam pemodelan TOPSIS untuk memberikan rekomendasi saham.

Hasil evaluasi penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan rekomendasi saham berdasarkan tren positif pergerakan harga saham. Saham-saham seperti SMGR (untuk indikator 30), TLKM (untuk indikator 40, 50, dan 60) direkomendasikan sebagai saham dengan tren positif. Kesimpulan penelitian ini menyatakan bahwa saham yang paling direkomendasikan untuk kedepannya adalah saham TLKM (PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk).

Penelitian ini juga melakukan pengujian *Technology Acceptance Model* (TAM), yang menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat diterima dan sesuai dengan pengujian. Oleh karena itu, kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa rancangan sistem peramalan SMA dapat memberikan alternatif saham yang mempunyai tren positif di kelompok indeks IDX BUMN20 dan rancangan sistem rekomendasi TOPSIS dapat memberikan informasi yang dengan mudah dan cepat untuk investor yang memilih saham kelompok indeks IDX BUMN20 untuk berinvestasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Hidayana and B. N. Ruchjana, "Peramalan Return Saham Menggunakan Model Integrated Moving Average," *Jambura J. Math.*, vol. 5, no. 1, pp. 199–209, Feb. 2023, doi: 10.34312/jjom.v5i1.17381.
- [2] D. T. Anggraeni, "Forecasting Harga Saham Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Web Scrapping," *J. Ilm. Matrik*, vol. 21, no. 3, 2019.
- [3] I. S. Exchange, "Indeks Saham," 2023. <https://www.idx.co.id/id/produk/indeks> (accessed Jun. 05, 2023).
- [4] F. D. Silalahi, K. Rozikin, D. Rutdjiono, and N. D. Setiawan, "Pemanfaatan Metode Moving Average Dalam Sistem Informasi Pendukung Keputusan Pembelian Barang Berdasarkan Peramalan Penjualan Dengan Berbasis Web," *J. Ilm. Elektron. DAN Komput.*, vol. 14, no. 2, pp. 198–207, 2021.
- [5] K. Ali, "Forecasting Analysis of Share Price Index in Construction Companies Registered in Indonesia Stock Exchange 2015-2019," *J. Econ. Res. Soc. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 42–63, 2021, doi: 10.18196/jerss.v5i1.11044.
- [6] D. Ayu Rezaldi and Sugimana, "Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia," *Peramalan Metod. ARIMA Data Saham PT. Telekomun. Indones. Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 4, pp. 611–620, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- [7] A. Sabda, "Daftar Indeks IDXBUMN20 Periode 2023," 2022. <https://snips.stockbit.com/investasi/idxbumn20> (accessed Aug. 21, 2023).
- [8] Jony, "Sistem rekomendasi pemilihan saham lq45 menggunakan metode topsis pada banking," *J. Inf. Syst. Comput. Sci.*, 2021.
- [9] A. M. Yolanda and M. Ridhwan, "Peramalan Data dengan Teknik Pemulusan Simple Moving Average (Studi Kasus Harga Saham Harian PT Bank BRI Syariah Tbk)," *AL-Muqayyad*, vol. 3, no. 2, pp. 136–143, Dec.

- 2020, doi: 10.46963/jam.v3i2.195.
- [10] R. Ainaya and D. Gustian, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Program Indonesia Pintar Dengan Metode Fuzzy TOPSIS," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 2, pp. 883–894, 2022.
 - [11] E. T. Alawiah, Sefrika, and M. H. Siregar, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Instrumen," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 5, no. September 2019, pp. 8–13, 2020.
 - [12] A. Andoyo *et al.*, *Sistem Penunjang Keputusan Konsep, Implementasi dan Pengembangan*. Indramayu: Adab, 2021.
 - [13] A. Surono, B. A. Rossena, and I. Kurniawati, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Instrumen Investasi Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS Anang," *Innov. Res. INFORMATICS*, vol. 2, pp. 50–55, 2022.
 - [14] M. A. Maricar, "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ," *J. Sist. DAN Inform.*, pp. 36–45, 2019.
 - [15] A. Fauza and E. Noviaty, "Analysis of Accuracy Level of Moving Average, Parabolic Sar and Convolutional Indicators Neural Network on Buy and Sell Decisions," *J. Ekon.*, vol. 11, no. 03, pp. 839–847, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/Ekonomi/article/view/779>.