

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Saham Terbaik Untuk Portofolio Investasi Syariah Menggunakan Metode SAW

The Best Stock Selection Decision Support System For Sharia Investment Portfolio Using SAW Method

M.Fatchan*¹, Rayendra Pangestsu², Andri Firmansyah

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia
e-mail: *¹fatchan@pelitabangsa.ac.id, ²ray@temansaham.id, ³andrifirmansyah@pelitabangsa.ac.id

Abstrak

Pada era sekarang investasi saham makin banyak di perbincangkan oleh generasi muda. Bursa Efek Indonesia juga mendorong masyarakat untuk mulai berinvestasi melalui program yuk nabung saham. Namun permasalahan literasi yang kurang, memberikan dampak negatif bagi investor pemula. pemilihan saham yang tidak dilandasi dengan kualitas perusahaan yang bagus memberikan kerugian yang besar bagi mereka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu memberikan rekomendasi dalam pemilihan saham dengan kinerja yang bagus kepada investor saham. Dalam penelitian ini dirumuskan masalah tentang bagaimana melakukan implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam memecahkan masalah melalui perhitungan bobot kriteria dan mampu menyeleksi alternatif terbaik dari semua alternatif. Hasil penelitian ini adalah sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan yang memberi output berupa perankingan dari 70 data saham yang tergabung didalam indeks JII70. Sehingga didapatkan hasil saham yang palik baik dari segi kinerja keuangan untuk menjadi pilihan investasi oleh investor.

Kata kunci : Portofolio, Investasi, Sistem Pendukung Keputusan , *Simple Additive Weighting*

Abstract

In the current era, stock investment is increasingly being discussed by the younger generation. The Indonesia Stock Exchange also encourages the public to start investing through the yuk saving stock program. However, the lack of literacy issues has a negative impact on novice investors. Stock selection that is not based on good company quality will cause them a big loss. The purpose of this study is to help provide recommendations in the selection of stocks with good performance to stock investors. In this research, a problem is formulated on how to implement the Simple Additive Weighting (SAW) method in solving problems through calculating criteria and being able to select the best alternative from all alternatives. The result of this research is a decision support system application that gives output in the form of ranking of 70 stock data that are incorporated in the JII70 index. So getting good stock returns in terms of financial performance to be an investment choice by investors.

Keywords : Portfolio, Investment, Decision Support System , *Simple Additive Weighting*

PENDAHULUAN

Pada era sekarang investasi khususnya di saham mulai banyak di perbincangkan oleh generasi muda. Investasi saham merupakan salah satu pilihan dari berbagai jenis instrument investasi yang ada di Indonesia. Selain itu munculnya *influencer* atau artis-artis yang ikut menyebarkan dan

Informasi Artikel:

Submitted: Mei 2022, **Accepted:** Mei 2022, **Published:** Mei 2022

ISSN: 2685-4902 (media online), Website: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

mengajak untuk berinvestasi saham. Tentu saja hal ini sangat berakibat baik bagi pertumbuhan jumlah investor di pasar modal Indonesia. Pertumbuhan jumlah investor ini juga harus diimbangi dengan pertumbuhan pengetahuan tentang pasar modal yang lebih baik juga. Karena tidak semua masyarakat yang terjun ataupun ikut dalam berinvestasi memahami pasar modal dengan baik[1]. Berdasarkan pengamatan dilapangan banyak investor baru cenderung untuk mengikuti rekomendasi atau ajakan dari investor yang sudah terjun lebih awal dari mereka.

Hal ini cukup berbahaya bagi mereka, karena dapat menimbulkan kerugian yang tidak dapat terukur karena ketidak tahuan tersebut. Investasi merupakan aktifitas yang dipilih masyarakat untuk mendapatkan nilai pertumbuhan asset selain dari tabungan yang disimpan didalam bank. Kebiasaan atau *behaviour* akan menjadi masalah yang berkelanjutan jika tidak dihindarkannya sebuah solusi berkelanjutan juga.

Akibat dari kebiasaan yang tidak baik tersebut belakangan ini melahirkan banyak sekali fenomena dalam dunia investasi. Fenomena tersebut salah satunya adalah menggambarkan ada sekelompok investor baru yang menggunakan uang dari pinjaman online sebagai modal awal berinvestasi.[1] Hal tersebut selayaknya tidak boleh dilakukan atau di ikuti karena dapat mengakibatkan masalah baru. Karena akan menjadi hutang berbunga terhadap pinjaman online tersebut. Selain itu pemahaman yang ditanamkan didalam pemikiran investor pemula adalah mereka menginginkan keuntungan yang cepat dan juga mereka ingin mendapatkan kekayaan secara cepat menjadi masalah besar. Karena investasi merupakan kegiatan menanamkan modal dengan jangka waktu Panjang. Jika dilakukan dalam jangka pendek akan mengakibatkan kerugian yang pastinya tidak dapat diterima oleh profil resiko sebagian investor.

Polemik-polemik seperti inilah yang perlu diselesaikan secara berkelanjutan dengan memperhatikan aspek keamanan berinvestasi. Karena apabila hal ini terus berlanjut maka akan merusak citra baik investasi di mata masyarakat khususnya pemula. Padahal jika dilakukan dengan baik dan berhati-hati maka akan memberikan keuntungan yang besar dalam jangka waktu yang panjang. Tak jarang banyak yang mundur dari pasar modal dikarenakan kerugian besar yang diakibatkan mengikuti rekomendasi dari investor besar yang telah terjun terlebih dahulu. Dikarenakan hal tersebut banyak dari mereka berfikir bahwa investasi merupakan hal yang merugikan. Padahal opini tersebut merupakan akibat dari minimnya pengetahuan yang dimiliki oleh investor pemula yang baru di pasar modal tersebut [2]. Oleh karena itu sebaiknya mereka melakukan analisa dan pemilihan saham berdasarkan keyakinan diri sendiri untuk mendapatkan kepercayaan diri dan keuntungan tersebut. Analisa tersebut memiliki banyak model dan banyak jenis yang digunakan. Analisa fundamental lebih banyak digunakan dalam memecahkan masalah perihal pemilihan saham perusahaan dengan kinerja keuangan terbaik. Analisa Teknikal juga di gunakan memecahkan masalah berkaitan data teknis yang digambarkan kedalam bentuk grafik sehingga mereka dapat menganalisa pasar dan menentukan arah. Selain itu ada metode yang juga sering digunakan yaitu *Value Investing* dimana melakukan analisa berdasarkan dari nilai *value* sebuah perusahaan yang saham nya terdaftar di bursa efek Indonesia.

Oleh karena permasalahan diatas disini penulis mencoba untuk mengkolaborasikan pengetahuan keuangan terutama di pasar modal dengan teknologi komputer untuk menghasilkan sebuah system yang dapat membantu mereka untuk menemukan dan menentukan saham yang mana yang bagus dibeli dan disimpan untuk di investasikan. Metode *value investing* adalah metode yang dapat diaplikasikan didalam sebuah system. Pemanfaatan system pendukung keputusan dalam masalah ini dapat menjadi solusi berkelanjutan untuk mengatasi hal-hal seperti ini sehingga keuntungan yang didapat dapat lebih maksimal.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini nantinya akan mengkolaborasikan parameter atau rasio – rasio keuangan yang berkaitan dengan kinerja keuangan perusahaan. Rasio ini akan mencerminkan betapa baik dan kurangnya kinerja manajemen perusahaan dalam mengembangkan bisnis yang dijalannya. Rasio – rasio tersebut antara lain menggunakan pendekatan *Price Earning Ratio (PER)*, *Price to Book Value (PBV)*, *Return On Equity (ROE)*, *Earning Per Share (EPS)*, *Dividen Payout Ratio (DPR)* dan *Dividen Yield (DY)*. Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis akan mengajukan sebuah sistem pendukung keputusan

investasi yang di kolaborasikan dengan algoritma *Simple Additive Weighting (SAW)* agar menjadi sebuah sistem yang dapat memecahkan masalah.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Menurut Sri Kusumadewi dan kawan – kawan, terdapat beberapa model dalam pengembangan system pendukung keputusan (SPK). Salah satunya adalah metode SAW (Simple Additive Weighting) atau sering disebut dengan istilah metode penjumlahan berbobot. Konsep dasar metode SAW (Simple Additive Weighting) adalah dengan mencari penjumlahan terbobot dan rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW (Simple Additive Weighting) membutuhkan proses normalisasi keputusan ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang tersedia [3].

Untuk menggunakan metode SAW (Simple Additive Weighting) ada beberapa Langkah – Langkah yang perlu dilaksanakan agar metode ini dapat berjalan dengan lancar. Langkah – langkah tersebut antara lain [4] :

1. Menentukan alternatif – alternatif yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan.
2. Menentukan kriteria yang akan di gunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_j .
3. Memberikan nilai rating kecocokan alternatif pada setiap kriteria.
4. Menentukan bobot preferensi pada setiap kriteria $W = [W_1, W_2, W_3, W_4, \dots, W_J]$.
5. Membuat table rating kecocokan dari seluruh alternatif ke setiap kriteria.
6. Membuat matrik keputusan (X) yang dibentuk dari table rating kecocokan sebelumnya disetiap alternatif disetiap kriteria. Nilai X setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang telah di tentukan, dimana $i=1,2,3,4,\dots,m$ dan $j=1,2,3,4,\dots,n$.

$$X = \begin{matrix} & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ X_i = & X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{matrix}$$

7. Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan menghitung nilai rating kinerja yang telah di normalisasi (r_{ij}) alternatif A_i pada kriteria C_j .

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} \end{cases}$$

Dimana :

r_{ij} = Rating kinerja ternormalisasi

$\max X_{ij}$ = Nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

$\min X_{ij}$ = Nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

X_{ij} = Baris dan kolom dari matriks

Benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik

Cost = Jikai nilai terkecil adalah terbaik

Dengan r_{ij} adalah rating kinerja yang dinormalisasikan alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.

8. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dibentuk didalam matrik ternormalisasi (R)

$$X = \begin{matrix} & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ X_i = & X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{matrix}$$

9. Terakhir adalah hasil diperoleh dari proses perangkaian jumlah perkalian matriks R ternormalisasi dengan a vector bobot untuk mendapatkan nilai.

Maka nilai untuk setiap alternatif (V_i) sebagai berikut

$$Vi = \sum_j^n = 1 W_j r_{ij}$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternative A_i lebih terpilih. Dimana :

V_i = Nilai akhir dari alternative

W_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-langkah yang digunakan untuk menentukan saham terbaik sebagai portofolio investasi syariah :

1. Data Kriteria & Sub Kriteria

Langkah pertama adalah menentukan kriteria yang akan digunakan sebagai acuan dalam menghitung dan menentukan saham terbaik yaitu C_j :

Tabel 1. 1 Tabel Kriteria

No	Kriteria	Kode Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot
1	PER	C1	Cost	24%
2	PBV	C2	Cost	22%
3	ROE	C3	Benefit	16%
4	NPM	C4	Benefit	16%
5	DPR	C5	Benefit	7%
6	DY	C6	Benefit	15%

a. Subkriteria PER

Tabel 1. 2 Tabel Subkriteria PER

Kriteari	Keterangan	Bobot
$\leq 15x$	Undervalue	1
$16x - 20x$	Normal	2
$\geq 21x$	Overvalue	3

b. Subkriteria PBV

Tabel 1. 3 Tabel Subkriteria PBV

Kriteria	Keterangan	Bobot
$\leq 1x$	Undervalue	1
$1,1x - 2x$	Normal	2
$\geq 2,1x$	Overvalue	3

c. Subkriteria ROE

Tabel 1. 4 Tabel Subkriteria ROE

Kriteria	Keterangan	Nilai
$\leq 10\%$	Tidak Baik	1
11% - 30%	Baik	2
$\geq 31\%$	Sangat Baik	3

d. Subkriteria NPM

Tabel 1. 5 Tabel Subkriteria NPM

Kriteria	Keterangan	Bobot
$\leq 10\%$	Tidak Baik	1
10% - 15%	Baik	2
$\geq 16\%$	Sangat Baik	3

e. Subkriteria DPR

Tabel 1. 6 Tabel Subkriteria DPR

Kriteria	Keterangan	Bobot
$\leq 30\%$	Tidak Baik	1
31% - 60%	Baik	2
$\geq 61\%$	Sangat Baik	3

f. Subkriteria DY

Tabel 1. 7 Tabel Subkriteria DY

Kriteria	Keterangan	Bobot
$\leq 5\%$	Tidak Baik	1
$\geq 6\%$	Sangat Baik	3

Tabel 1. 8 Normalisasi Alternatif

2. Perhitungan Matriks Keputusan

a. Perhitungan kriteria PER (C1) :

Dikarenakan PER adalah *COST* maka rumus yang digunakan adalah

$$r_{ij} = \frac{\min X_{ij}}{X_{ij}}$$

$$r_{1.1} = \frac{\min(1)}{3} = 0,33$$

$$r_{1.2} = \frac{\min(1)}{3} = 0,33$$

$$r_{1.3} = \frac{\min(1)}{3} = 0,33$$

$$r_{1.4} = \frac{\min(1)}{2} = 0,5$$

$$r_{1.5} = \frac{\min(1)}{3} = 0,33$$

... dan seterusnya hingga nilai kriteria dari alternatif terakhir di hitung

$$r_{1.70} = \frac{\min(1)}{2} = 0,50$$

b. Perhitungan kriteria PBV (C2)

Dikarenakan PBV adalah *COST* maka rumus yang digunakan adalah

$$r_{ij} = \frac{\min X_{ij}}{X_{ij}}$$

$$r_{1.1} = \frac{\min(1)}{1} = 1$$

$$r_{1.2} = \frac{\min(1)}{3} = 0,33$$

$$r_{1.3} = \frac{\min(1)}{1} = 1$$

$$r_{1.4} = \frac{\min(1)}{2} = 0,50$$

$$r_{1.5} = \frac{\min(1)}{2} = 0,50$$

... dan seterusnya hingga nilai kriteria dari alternatif terakhir di hitung

$$r_{1.70} = \frac{\min(1)}{2} = 0,50$$

c. Perhitungan kriteria ROE (C3)

Dikarenakan ROE adalah benefit maka menggunakan rumus

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}}$$

$$r_{1.1} = \frac{1}{\max(2)} = 0,50$$

$$r_{1,2} = \frac{1}{\max(2)} = 0,50$$

$$r_{1,3} = \frac{1}{\max(2)} = 0,50$$

$$r_{1,4} = \frac{1}{\max(2)} = 0,50$$

$$r_{1,5} = \frac{1}{\max(2)} = 0,50$$

... dan seterusnya hingga nilai alternatif terakhir dihitung

$$r_{1,70} = \frac{1}{\max(2)} = 0,50$$

d. Perhitungan NPM (C4)

Dikarenakan NPM adalah benefit maka menggunakan rumus

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}}$$

$$r_{1,1} = \frac{1}{\max(3)} = 0,33$$

$$r_{1,2} = \frac{1}{\max(3)} = 0,33$$

$$r_{1,3} = \frac{1}{\max(3)} = 0,33$$

$$r_{1,4} = \frac{1}{\max(3)} = 0,50$$

$$r_{1,5} = \frac{1}{\max(3)} = 0,50$$

... dan seterusnya hingga nilai kriteria alternatif dihitung seluruhnya

$$r_{1,70} = \frac{2}{\max(3)} = 0,67$$

e. Perhitungan DPR (C5)

Dikarenakan DPR adalah benefit maka menggunakan rumus

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}}$$

$$r_{1,1} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

$$r_{1,2} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

$$r_{1,3} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

$$r_{1,4} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

$$r_{1,5} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

... dan seterusnya hingga nilai kriteria alternatif dihitung seluruhnya

$$r_{1,70} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

d. Perhitungan DY (C6)

Dikarenakan DY adalah benefit maka menggunakan rumus

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}}$$

$$r_{1,1} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

$$r_{1,2} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

$$r_{1,3} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

$$r_{1,4} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

$$r_{1,5} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

... dan seterusnya hingga nilai kriteria alternatif dihitung seluruhnya

$$r_{1,70} = \frac{1}{\max(1)} = 1$$

Maka hasil dari perhitungan matriks keputusan adalah :

3. Perhitungan Matriks preferensi

$$\mathbf{V1} = (0,33 * 0,24) + (1 * 0,22) + (0,50*0,16) + (0,33 * 0,16) + (1 * 0,07) + (1 * 0,15) = 0,653$$

$$\mathbf{V2} = (0,33 * 0,24) + (0,33 * 0,22) + (0,50*0,16) + (0,33 * 0,16) + (1 * 0,07) + (1 * 0,15) = 0,507$$

$$\mathbf{V3} = (0,33 * 0,24) + (1 * 0,22) + (0,50*0,16) + (0,33 * 0,16) + (1 * 0,07) + (1 * 0,15) = 0,653$$

$$\mathbf{V4} = (0,50 * 0,24) + (0,50 * 0,22) + (0,50*0,16) + (1 * 0,16) + (1 * 0,07) + (1 * 0,15) = 0,690$$

$$\mathbf{V5} = (0,33 * 0,24) + (0,50 * 0,22) + (0,50*0,16) + (0,33 * 0,16) + (1 * 0,07) + (1 * 0,15) = 0,543$$

... dan seterusnya hingga seluruh nilai ahir alternatif terhitung seluruhnya

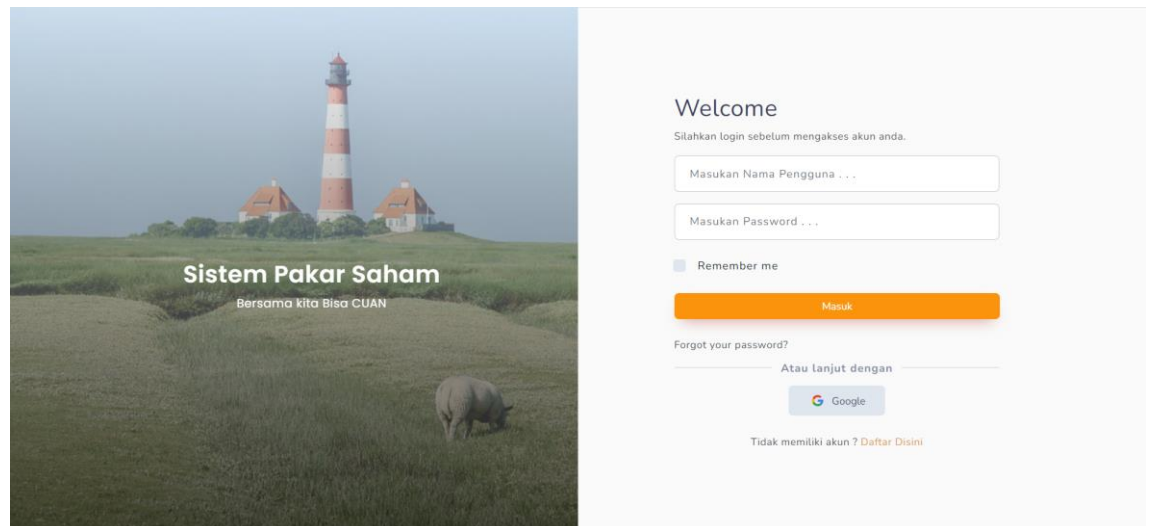
$$\mathbf{V70} = (0,50 * 0,24) + (0,50 * 0,22) + (0,50*0,16) + (0,67 * 0,16) + (1 * 0,07) + (1 * 0,15) = 0,637$$

Dengan begitu bisa disimpulkan bahwa dengan menggunakan data saham JII70 periode April 2022 dengan laporan keuangan Kuartal-1 yang tidak diaudit tahun 2022 didapatkan 10 saham terbaik dengan nilai tertinggi di miliki oleh saham BUKA (Bukalapak.com) dan disusul oleh ITMG, HRUM , BMTR, LPKR, MLPL, SSIA, INKP, TKIM dan terakhir adalah TAPG.

4. Implementasi Sistem

a. Tampilan login

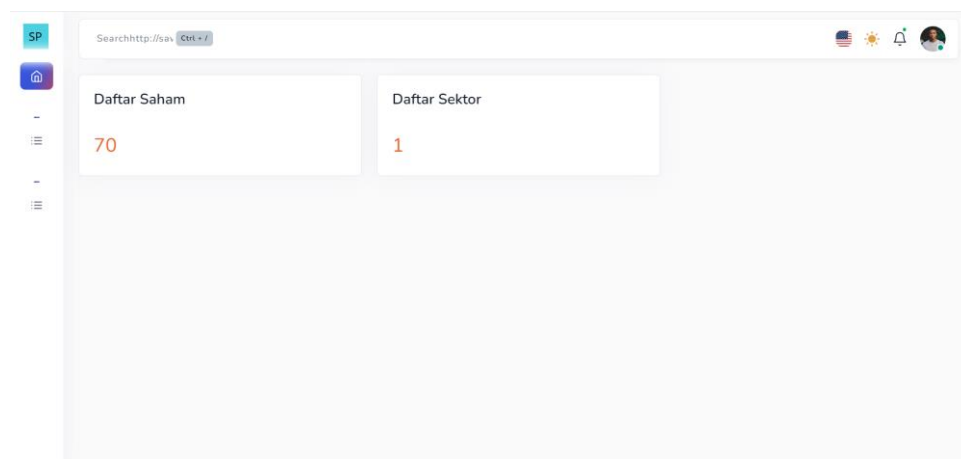
Halaman login adalah halaman awal yang akan di tampilkan sistem kepada pengguna. Sebelum memulai semua layanan yang ada di aplikasi pengguna harus melakukan login atau masuk terlebih dahulu.



Gambar 1. 1 Tampilan Login

b. Tampilan Halaman Utama

Halaman ini adalah halaman utama ketika pengguna dapat terkonfirmasi untuk masuk kedalam sistem. Halaman utama ini akan menampilkan jumlah saham yang tersimpan didalam sistem dan sektor masing – masing saham yang disimpan.



Gambar 1. 2 Tampilan halaman utama

c. Halaman Kriteria

Halaman ini merupakan halaman dashboard data kriteria. Disini juga berfungsi untuk melakukan aksi yang dibutuhkan seperti memuat data, merubah data dan menghapus data

Daftar Kriteria Saham

Berikut adalah daftar Kriteria yang telah disimpan didalam database

Results: 10

Nomor	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Jenis	Bobot	Action
1	C1	PER	Cost	0.24	
2	C2	PBV	Cost	0.22	
3	C3	ROE	Benefit	0.16	
4	C4	PBV	Benefit	0.16	
5	C5	DPR	Benefit	0.07	

Gambar 1. 3 Tampilan halaman Kriteria

d. Tampilan Perankingan

Pada halaman ini nantinya pengguna hanya akan melihat data perhitungan hasil perhitungan matriks dikalikan dengan bobot masing – masing kriteria dan jumlah perhitungan

Daftar saham terbaik yang

Berikut adalah hasil final perhitungan dengan metode SAW, proses pengurutan ranking dapat menggunakan shorting dari kolom total yang ada di tabel.

Results: 10

Nomor	Kode Saham	PER	PBV	ROE	PBV	DPR	DY	Total
15	BUKA	0.24	0.22	0.16	0.16	0.07	0.15	1
36	ITMG	0.24	0.11	0.16	0.16	0.07	0.15	0.89
27	HRUM	0.24	0.22	0.08	0.107	0.07	0.15	0.867
42	LPKR	0.24	0.22	0.08	0.107	0.07	0.15	0.867
10	BMTR	0.24	0.22	0.08	0.053	0.07	0.15	0.813
43	LPPF	0.24	0.22	0.08	0.053	0.07	0.15	0.813
47	MLPL	0.24	0.22	0.08	0.053	0.07	0.15	0.813
60	SSIA	0.24	0.22	0.08	0.053	0.07	0.15	0.813
63	TKIM	0.12	0.22	0.08	0.16	0.07	0.15	0.8

Gambar 1. 4 Tampilan Halaman perankingan

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas didapatkan bahwa penggunaan metode SAW dalam proses seleksi saham terbaik dengan menggunakan parameter rasio keuangan dapat digunakan dengan baik. Output yang dihasilkan berupa ranking saham dengan kinerja keuangan terbaik berdasarkan periode kuartal yang digunakan. Sehingga Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan dengan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dapat mengatasi permasalahan dalam memilih saham mana yang memiliki kinerja keuangan terbaik. Dengan perhitungan yang dilakukan di dapatkan 10 saham dengan kondisi keuangan yang baik dari 70 saham yang terdaftar dalam sektor *Jakarta Islamic Index 70*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. P. Sari and M. R. Maulana, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Emiten Saham Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 2, no. 3, p. 321, May 2021, doi: 10.30865/json.v2i3.3037.
- [2] K. S. Hermawan and K. D. Hartomo, "InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some

- rights reserved Sistem Pendukung Keputusan Sistem Pendukung Keputusan Menyeleksi Saham LQ45 untuk Generasi Milenial Menggunakan Metode SAW,” vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.30743/infotekjar.v5i2.3455.
- [3] N. Vafaei, R. A. Ribeiro, and L. M. Camarinha-Matos, “Assessing Normalization Techniques for Simple Additive Weighting Method,” in *Procedia Computer Science*, 2021, vol. 199, pp. 1229–1236. doi: 10.1016/j.procs.2022.01.156.
- [4] A. Setyawan, F. Y. Arini, and I. Akhlis, “Comparative Analysis of Simple Additive Weighting Method and Weighted Product Method to New Employee Recruitment Decision Support System (DSS) at PT. Warta Media Nusantara,” *Scientific Journal of Informatics*, vol. 4, no. 1, 2017, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/sji>
- [5] A. Perdana Windarto Program Studi Sistem Informasi and S. A. Tunas Bangsa Pematangsiantar Jln Jenderal Sudirman Blok No, “PENILAIAN PRESTASI KERJA KARYAWAN PTPN III PEMATANGSIANTAR DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW),” *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, no. 2, 2017, [Online]. Available: <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasikSPKPenilaianPrestasiKerjaka> ryawan
- [6] I. Putri Pratiwi, F. Ferdinandus, A. Daniel Limantara, S. Tinggi Teknologi Cahaya Surya Kediri, and S. Tinggi Teknik Surabaya, “Sistem Pendukung Keputusan Penerima Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Metode Simple Additive Weighting,” 2019.
- [7] A. C. Mango- and M. Tezar-, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bidang Keahlian Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process pada Program Studi Teknik Informatika STMIK Bina Mulia Palu.”
- [8] S. E. , M. M. Dr. I Made Adnyana, *MANAJEMEN INVESTASI DAN PORTOFOLIO*, 1st ed., vol. 1. 2020.
- [9] H. T. Sihotang and M. S. Siboro, “APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN SISWA BERMASALAH MENGGUNAKAN METODE SAW PADA SEKOLAH SMP SWASTA MULIA PRATAMA MEDAN,” 2016.
- [10] I. Print, K. S. Hermawan, and K. D. Hartomo, “InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Sistem Pendukung Keputusan Menyeleksi Saham LQ45 untuk Generasi Milenial Menggunakan Metode SAW,” vol. 2, 2021.
- [11] “PT Bursa Efek Indonesia.” <https://www.idx.co.id/produk/indeks/> (accessed May 28, 2022).
- [12] M. Analisa Keuangan Dan Manajemen Buku and A. KEUANGAN DAN MANAJEMEN Program Peningkatan Kompetensi Sumber Daya Manusia Profesional Bidang Air Minum, “buku analisa keuangan dan manajemen,” 2017.
- [13] Barus Michael Agyarama, Sudjana Nengah, and Sulasmiyati Sri, “PENGUNAAN RASIO KEUANGAN UNTUK MENGUKUR KINERJA KEUANGAN PERUSAHAAN (Studi pada PT. Astra Otoparts, Tbk dan PT. Goodyer Indonesia, Tbk yang Go Public di Bursa Efek Indonesia),” vol. 1, 2017.
- [14] Dharwiyanti Sri, “Pengantar Unified Modeling Language (UML),” Q., ilmukomputer.com.
- [15] Suendri, “Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan),” *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, p. 1, 2018, [Online]. Available: <http://www.omg.org>
- [16] A. Oktarini, S. ; Ari, and A. ; Sunarti, *WEB PROGRAMMING*. 2019.

- [17] N. Fajaryati, M. Pd, and W. Pemrograman, “HTML (Hypertext Markup Language).”
- [18] Setiyowati and S. Siswanti, *PERANCANGAN BASIS DATA & PENGENALAN SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO*, 1st ed., vol. 1. Semarang: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 2021.
- [19] A. M. Dirgayusari *et al.*, *BASIS DATA*, 1st ed. Bandung: CV. MEDIA SAINS INDONESIA, 2022.
- [20] A. Fauzi, A. A. Hendriadi, and S. Fatimah, “DESAIN DAN IMPLEMENTASI APLIKASIPERPUSTAKAAN (STUDI KASUS: SMA BHINNEKA KARAWANG),” 2012.
- [21] U. Hanifah and R. Alit, “PENGUNAAN METODE BLACK BOX PADA PENGUJIAN SISTEM INFORMASI SURAT KELUAR MASUK”.