

Implementasi *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)* dalam Menentukan Saham Terbaik

Implementation of Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) and Simple Additive Weighting (SAW) for Selecting the Best Stocks

¹Saddam Ali Habibie Nasution*, ²Sriani

^{1,2}Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

e-mail: saddamalihabibie@gmail.com, sriani@uinsu.ac.id

(received: 06 January 2025, revised: 08 January 2025, accepted: 10 January 2025)

Abstrak

Investasi saham merupakan pilihan menarik bagi masyarakat modern untuk meningkatkan nilai aset jangka panjang, meskipun terdapat risiko signifikan, terutama bagi investor pemula yang sering kali menghadapi keterbatasan pemahaman terhadap analisis fundamental saham. Analisis ini melibatkan berbagai indikator keuangan yang kompleks. Penelitian ini menggunakan kombinasi metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)* untuk membantu investor memilih saham terbaik di sektor perbankan. Metode FMADM diaplikasikan untuk menangani ketidakpastian data menggunakan pendekatan fuzzy, sementara SAW digunakan untuk menghitung skor akhir berdasarkan bobot dan performa kriteria. Data penelitian diambil dari laporan keuangan perusahaan periode 2019–2023 dengan 7 kriteria utama: *Return on Assets (ROA)*, *Return on Equity (ROE)*, *Earning Per Share (EPS)*, *Net Profit Margin (NPM)*, *Price to Book Value (PBV)*, *Debt to Equity Ratio (DER)*, dan *Dividend Yield (DY)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang dapat mempermudah proses analisis investasi sekaligus mengurangi risiko kesalahan keputusan bagi investor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alternatif A35/Bank BTPN Syariah (BTPS) menempati peringkat pertama dengan nilai akhir sebesar 0,7120, diikuti oleh A42/Bank Mega (MEGA) pada peringkat kedua dengan nilai 0,7074, dan A08/Bank Central Asia (BBCA) di peringkat ketiga dengan nilai 0,6988. Sistem ini memberikan solusi praktis untuk investasi yang lebih terstruktur dan efisien.

Kata kunci: analisis fundamental, FMADM, investasi saham, logika fuzzy, SAW

Abstract

Stock investment is an attractive option for modern society to enhance long-term asset value, despite significant risks, especially for novice investors who often face limited understanding of fundamental stock analysis. Such analysis involves various complex financial indicators. This study combines the Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) method and the Simple Additive Weighting (SAW) method to assist investors in selecting the best stocks in the banking sector. FMADM is applied to address data uncertainty using a fuzzy approach, while SAW calculates the final score based on criteria weights and performance. The research data were obtained from company financial reports for the 2019–2023 period, focusing on seven key criteria: Return on Assets (ROA), Return on Equity (ROE), Earnings Per Share (EPS), Net Profit Margin (NPM), Price-to-Book Value (PBV), Debt-to-Equity Ratio (DER), and Dividend Yield (DY). The study aims to develop a decision support system to simplify the investment analysis process while reducing the risk of decision-making errors for investors. The findings indicate that alternative A35/Bank BTPN Syariah (BTPS) ranked first with a final score of 0.7120, followed by A42/Bank Mega (MEGA) in second place with a score of 0.7074, and A08/Bank Central Asia (BBCA) in third place with a score of 0.6988. This system provides a practical solution for more structured and efficient investment decisions.

Keywords: fundamental analysis, FMADM, stock investment, fuzzy logic, SAW

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

1 Pendahuluan

Investasi saham semakin populer di berbagai kalangan, terutama di era modern ini di mana akses terhadap informasi dan teknologi semakin mudah. Banyak orang tertarik dengan investasi saham karena dianggap sebagai salah satu cara untuk memperoleh keuntungan jangka panjang dan meningkatkan nilai aset. Di Indonesia sendiri, minat terhadap pasar saham meningkat seiring dengan kemajuan ekonomi dan pertumbuhan pasar modal. Namun, meskipun memiliki potensi keuntungan yang besar, investasi saham juga memiliki risiko yang tidak bisa diabaikan [1]. Saham itu sendiri dapat didefinisikan adalah bukti kepemilikan nilai dalam sebuah perusahaan. Investasi dapat dikatakan sebagai penanaman aset yang tujuannya untuk meraih profit kedepannya [2].

Kurangnya pemahaman mengenai analisis fundamental perusahaan seringkali menjadi penyebab utama kerugian dalam investasi saham. Investor yang tidak memiliki informasi yang cukup cenderung mengambil keputusan yang tergesa-gesa dan tidak tepat. Dalam dunia investasi, tujuan utama adalah mendapatkan keuntungan di masa depan dengan memanfaatkan kenaikan harga saham. Oleh karena itu, penting bagi investor untuk melakukan analisis mendalam terhadap saham yang ingin dibeli, agar dapat menghindari potensi kerugian. Pemilihan saham dengan fundamental yang kuat adalah salah satu langkah penting untuk meminimalkan risiko dan memaksimalkan peluang keuntungan.

Menentukan nilai saham yang menguntungkan akan melibatkan pengambilan keputusan berdasarkan beberapa kriteria. Dengan bantuan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat membantu, mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan [3]. SPK adalah sistem informasi yang membantu suatu bisnis ataupun organisasi dalam pengambilan suatu keputusan. Dengan menggunakan sistem ini, Investor dapat mempercepat dan memudahkan analisis untuk menentukan alternatif terbaik atau saham terbaik [4]. *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)* merupakan metode yang bisa membantu didalam pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan [5][6][7]. Metode FMADM ini menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, sedangkan Metode SAW (Simple Additive Weighting) digunakan untuk menghitung nilai akhir dengan menjumlahkan semua nilai yang sudah dinormalisasi dan dikalikan dengan bobot setiap kriteria. Saham dengan nilai tertinggi dipilih sebagai yang terbaik [8][9][10].

Analisa saham sangat penting, tetapi investor harus mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan harga saham seperti laporan keuangan perusahaan, kinerja perusahaan [11]. Diharapkan bahwa investor akan menguasai analisis saham secara fundamental dengan membaca laporan keuangan, tetapi bagi investor pemula yang baru mengenal saham, hal ini masih sulit dilakukan [12]. Metode ini digunakan untuk menentukan saham terbaik karena dapat menganalisis permasalahan yang kompleks dengan kriteria seperti *Return on Assets (ROA)*, *Return on Equity (ROE)*, *Earning Per Share (EPS)*, *Net Profit Margin (NPM)*, *Price to Book Value (PBV)*, *Debt to Equity Ratio (DER)*, *Dividend Yield (DY)* [13][14][15][16].

Saham terbaik berdasarkan fundamental dengan membaca laporan keuangan menunjukkan keseimbangan yang baik. Perusahaan dengan ROA dan ROE tinggi menunjukkan kemampuan mengelola aset dan modal secara efisien untuk menghasilkan keuntungan, DER yang rendah menunjukkan bahwa perusahaan tidak terlalu bergantung pada hutang, menjaga risiko keuangan tetap rendah. NPM yang tinggi mencerminkan profitabilitas perusahaan dalam mengelola pendapatan dan biaya. *Dividend Yield (DY)* tinggi menarik bagi investor yang menginginkan penghasilan dari dividen, sementara PBV rendah menandakan saham tersebut *undervalued*, memberi peluang kenaikan harga. Terakhir, EPS yang tinggi menunjukkan perusahaan menghasilkan laba yang baik per saham, memberikan potensi pertumbuhan bagi investor [17].

Penelitian ini menggunakan data laporan keuangan saham sektor perbankan karena sektor perbankan merupakan sektor dengan volume perdagangan terbesar di Bursa Efek Indonesia. Pasar modal dan perbankan merupakan dua unsur yang memegang peranan penting dalam sistem keuangan dan perekonomian makro suatu negara. Sektor perbankan berkembang dengan cepat, ada tekanan untuk meningkatkan kinerja dalam berbagai aspek bisnis. Sehingga menumbuhkan daya tarik yang menarik bagi calon investor untuk terlibat dalam investasi saham.

Berdasarkan ulasan sebelumnya, maka penelitian ini akan melakukan analisis pemilihan saham menggunakan FMADM dan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk membantu investor dalam memilih saham di sektor perbankan. Manfaat yang dapat diambil dari penyusunan penelitian ini adalah menambah wawasan dengan menerapkan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menentukan saham terbaik pada sektor perbankan dan juga bagi pihak investor, terutama untuk investor pemula dapat membantu dalam pemilihan emiten saham dengan fundamental yang baik sesuai harapan sehingga meminimalisir kerugian.

2 Tinjauan Literatur

Ada beberapa penelitian yang dapat digunakan sebagai pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah penelitian yang dilakukan oleh Hermawan dan Hartomo [18] yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Menyeleksi Saham LQ45 untuk Generasi Milenial Menggunakan Metode SAW". Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam menentukan Saham LQ45 untuk generasi milenial menggunakan metode SAW dengan kriteria ROA, ROE, pendapatan, PER, harga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa saham HMSP adalah saham terbaik untuk generasi milenial. Saham ADRO berada di posisi kedua dengan nilai 0,670 dan diberi peringkat ke-2 sebagai pilihan saham yang baik untuk milenial. Setelah penelitian ini, metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dapat menawarkan alternatif terbaik dengan menyarankan saham dengan kinerja yang baik dan imbal hasil yang berbanding lurus dengan harga saham tersebut. Sistem ini masih dapat diperluas dengan menambahkan kriteria yang bisa digunakan untuk menentukan saham yang memiliki fundamental terbaik untuk investasi.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Siregar dkk [19] yang berjudul "Penerapan Metode SAW (*Simple additive weighting*) Dalam Pemilihan Saham Terbaik Pada Sektor Teknologi", penelitian ini menggunakan SAW dan menggunakan variabel EPS, PER, PVB, ROE, DER, DY. Hasil penelitian ini menghasilkan 5 alternatif tertinggi. Saham EDGE memperoleh peringkat pertama dengan nilai tertinggi yaitu 0.88. Peringkat kedua saham MLTP dengan nilai 0.86. Peringkat ketiga saham TECH dengan nilai 0.82. Peringkat ke empat saham HDIT dengan nilai 0.8 dan peringkat kelima adalah saham ZYRX dengan nilai 0.72. Dengan diterapkannya *Simple Addictive Weighting* diharapkan dapat membantu investor pemula untuk memilih saham terbaik di sektor teknologi.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Julianto [20] yang berjudul "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kualitas Mengajar Dosen Menggunakan Metode Fuzzy AHP dan SAW", penelitian ini menggunakan metode FAHP dan SAW berhasil menentukan perankingan dosen dilihat dari kualitas mengajar. Dari hasil perhitungan dalam proses pembobotan menggunakan FAHP diperoleh bobot untuk kriteria 1-6 yaitu 0.164 ,0.231 ,0.274, 0.198, 0.109, 0.024. Dari bobot tersebut untuk kriteria kemampuan dosen mengajar menjadi bobot paling tinggi yaitu 27,5%.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Gulow & Halawa [21] yang berjudul "Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Legislatif Dengan Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (Studi Kasus: Partai Demokrat Sumatera Utara)", penelitian ini menggunakan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam sistem pendukung keputusan, semuanya dimulai dengan menentukan kriteria, memberi nilai bobot, melakukan normalisasi, meranking, dan memilih nilai tertinggi.

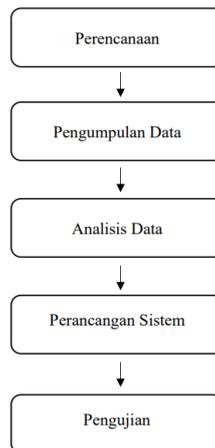
Adapun perbedaan dan pengembangan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yaitu penelitian ini menentukan saham di sektor perbankan dan menambahkan beberapa variabel yaitu EPS, NPM, PBV, dan DY yang akan dijadikan kriteria menentukan saham dengan fundamental yang baik.

3 Metode Penelitian

Penelitian ini mengambil data laporan keuangan perusahaan periode 2019-2023 dari website PT Bursa Efek Indonesia (www.idx.co.id) dan aplikasi sekuritas (www.gjaib.co.id & www.indopremier.com) sebagai tempat penelitian karna sesuai dengan topik yang diangkat peneliti mengenai saham. Pengujian dilakukan dengan membandingkan perhitungan metode oleh sistem dan perhitungan di Microsoft Excel. Jika hasil dari perhitungan keduanya berbeda, maka penerapan metodenya gagal, sedangkan jika hasil dari perhitungan keduanya sama, maka penerapan metode pada sistem telah sukses. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Data kuantitatif yang

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

digunakan dalam penelitian ini adalah data laporan keuangan perusahaan. Berikut alur perancangan pada penelitian di jelaskan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka penelitian

Analisis data yang sudah terkumpul menggunakan Algoritma FMADM dan SAW. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu : ROA, ROE, NPM, EPS, PBV, DER, dan DY [22]. Kriteria dalam menentukan saham terbaik ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepentingan dalam menentukan emiten saham terbaik pada sektor perbankan. Daftar kriteria dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria

Kode	Kriteria	Jenis	Bobot
C01	ROA	Benefit	0.12
C02	ROE	Benefit	0.09
C03	NPM	Benefit	0.11
C04	EPS	Benefit	0.14
C05	PBV	Cost	0.18
C06	DER	Cost	0.16
C07	DY	Benefit	0.2
Total			1

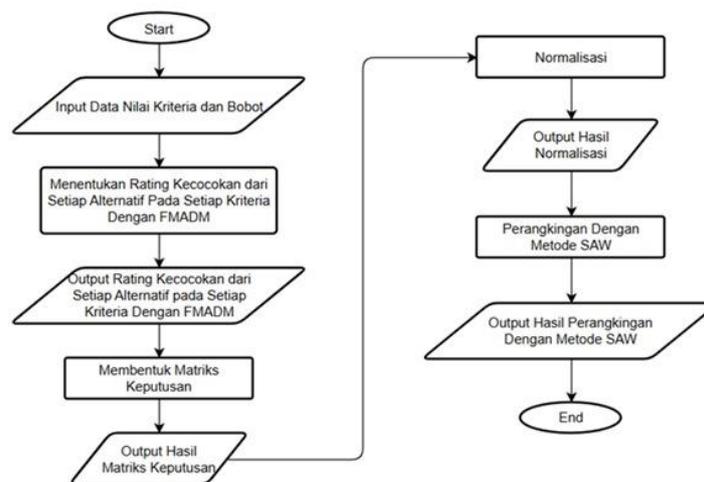
Dari tiap-tiap variabel kriteria ini nantinya akan memiliki nilai bobot yang telah ditentukan dengan menggunakan FMADM, oleh karena itu maka dibuat suatu variabel yang akan diubah ke dalam bilangan Fuzzy. Kriteria ROA, ROE, NPM, EPS, PBV, DER, DY dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria ROA, ROE, NPM, EPS, PBV, DER, DY

Kriteria	Sub Kriteria	Range	Nilai
ROA	Sangat Rendah	< 0%	1
	Rendah	> 0%	2
	Sedang	> 2%	3
	Tinggi	> 3%	4
	Sangat Tinggi	> 5%	5
ROE	Sangat Rendah	< 0%	1
	Rendah	> 0%	2
	Sedang	> 5%	3
	Tinggi	> 15%	4
	Sangat Tinggi	> 20%	5
NPM	Sangat Rendah	< 0%	1
	Rendah	> 0%	2
	Sedang	> 10%	3
	Tinggi	> 20%	4
EPS	Sangat Tinggi	> 30%	5
	Sangat Rendah	< 0	1

	Rendah	> 0	2
	Sedang	> 100	3
	Tinggi	> 300	4
	Sangat Tinggi	> 500	5
PBV	Sangat Tinggi	> 5	1
	Tinggi	> 3	2
	Sedang	> 2	3
	Rendah	> 1	4
	Sangat Rendah	< 1	5
DER	Sangat Tinggi	> 7	1
	Tinggi	> 5	2
	Sedang	> 3	3
	Rendah	> 1.5	4
	Sangat Rendah	< 1.5	5
DY	Sangat Rendah	< 0%	1
	Rendah	> 0%	2
	Sedang	> 2%	3
	Tinggi	> 3%	4
	Sangat Tinggi	> 5%	5

Berikut merupakan *flowchart* perencanaan menggunakan FMADM dengan menggunakan metode SAW dijelaskan dalam Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* implementasi FMADM dengan metode SAW

4 Hasil dan Pembahasan

Berikut merupakan representasi data yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Representasi Data

No.	Nama Saham	ROA	ROE	NPM	EPS	PBV	DER	DY
1	Bank Rakyat Indonesia Agroniaga Tbk.	-4%	-24%	-0.33	-26.04	5.51	4.38	0%
2	Bank IBK Indonesia Tbk.	-1%	-4%	-0.03	-5.60	0.85	3.84	0%
3	Bank Amar Indonesia Tbk.	1%	2%	0.02	2.49	2.03	1.93	0%
...
45	Bank Pan Indonesia Tbk	1%	6%	0.18	123.92	0.57	3.33	0%

Dalam sistem pendukung keputusan, data alternatif merujuk pada sejumlah opsi atau pilihan yang akan dievaluasi dan diberi peringkat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Alternatif dengan peringkat terbaik akan direkomendasikan kepada pengguna sebagai pilihan paling optimal, misalnya dalam penelitian ini untuk menentukan kualitas saham terbaik. Data alternatif ini mencakup informasi mengenai beberapa kriteria yang digunakan. Data pada tabel 4 merupakan saham yang akan dijadikan

pengujian dan akan dinilai berdasarkan tingkat bobot kriteria yang telah ditentukan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data alternatif

Kode	Alternatif	Keterangan
A01	AGRO	Bank Rakyat Indonesia Agroniaga Tbk.
A02	AGRS	Bank IBK Indonesia Tbk.
A03	AMAR	Bank Amar Indonesia Tbk.
...
A45	PNBN	Bank Pan Indonesia Tbk

Berikut ini merupakan data nilai tiap Alternatif terhadap kriteria yang akan dijadikan pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data penilaian alternatif

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A01	-4%	-24%	-0.33	-26.04	5.51	4.38	0%
A02	-1%	-4%	-0.03	-5.60	0.85	3.84	0%
A03	1%	2%	0.02	2.49	2.03	1.93	0%
...
A45	1%	6%	0.18	123.92	0.57	3.33	0%

4.1 Penerapan Metode FMADM

Dalam penerapan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM), nilai-nilai ini digunakan untuk mengubah data numerik menjadi representasi linguistik (fuzzy) berdasarkan rentang yang diberikan. Sebagai contoh, nilai ROA sebesar 4% akan dikategorikan sebagai "Tinggi" dengan bobot 4. Setelah data ini dikonversikan ke dalam bilangan fuzzy, proses defuzzifikasi dilakukan untuk menghasilkan nilai kuantitatif yang dapat digunakan dalam perhitungan selanjutnya. Bobot dari setiap subkriteria berfungsi sebagai dasar untuk menentukan kontribusi masing-masing kriteria dalam proses pengambilan keputusan. Pendekatan ini memungkinkan penanganan data yang bersifat tidak pasti atau ambigu, sehingga menghasilkan evaluasi yang lebih fleksibel dan objektif dalam proses pemeringkatan alternatif saham. Hasil akhirnya akan memudahkan pengambilan keputusan dengan memberikan rekomendasi saham terbaik. Berdasarkan tabel data alternatif, selanjutnya adalah melakukan pemetaan data pada masing-masing kriteria ke dalam sub kriteria yang sudah ditentukan. Berikut adalah hasil pemetaan data alternatif ke dalam nilai sub kriteria yang ada pada setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pemetaan alternatif

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A01	SR	SR	SR	SR	ST	S	SR
A02	SR	SR	SR	SR	SR	S	SR
A03	R	R	R	R	S	R	SR
...
A45	R	S	S	S	SR	S	SR

Dengan menggunakan FMADM, nilai-nilai tersebut dinyatakan dalam bentuk linguistik seperti "tinggi", "sedang", atau "rendah" yang kemudian dikonversi menjadi nilai numerik melalui proses defuzzifikasi dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Matriks alternatif

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A01	1	1	1	1	1	3	1
A02	1	1	1	1	5	3	1
A03	2	2	2	2	3	4	1
...
A45	2	3	3	3	5	3	1

4.2 Metode SAW

Berikut merupakan langkah-langkah dalam menerapkan metode SAW dalam SPK penentuan saham terbaik :

1. Menentukan nilai bobot MIN dan bobot MAX dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Min max kriteria

Kriteria	Bobot MIN	Bobot MAX
C01	1	5
C02	1	4
C03	1	5
C04	1	5
C05	1	5
C06	1	5
C07	1	5

2. Normalisasi Matriks

Perhitungan Normalisasi Kriteria C1 (ROA) dengan rumus $r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}}$

$$r_{11} = \frac{X_{11}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad r_{12} = \frac{X_{12}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad r_{13} = \frac{X_{13}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{2}{5} = 0.4, \quad \dots \quad r_{145} = \frac{X_{145}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

Perhitungan Normalisasi Kriteria C2 (ROE) dengan rumus $r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}}$

$$r_{21} = \frac{X_{21}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{4} = 0.25, \quad r_{22} = \frac{X_{22}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{4} = 0.25, \quad r_{23} = \frac{X_{23}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{2}{4} = 0.5, \quad \dots \quad r_{245} = \frac{X_{245}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

Perhitungan Normalisasi Kriteria C3 (NPM) dengan rumus $r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}}$

$$r_{31} = \frac{X_{31}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad r_{32} = \frac{X_{32}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad r_{33} = \frac{X_{33}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{2}{5} = 0.4, \quad \dots \quad r_{345} = \frac{X_{345}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{3}{5} = 0.6$$

Perhitungan Normalisasi Kriteria C4 (EPS) dengan rumus $r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}}$

$$r_{41} = \frac{X_{41}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad r_{42} = \frac{X_{42}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad r_{43} = \frac{X_{43}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{2}{5} = 0.4, \quad \dots \quad r_{445} = \frac{X_{445}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{3}{5} = 0.6$$

Perhitungan Normalisasi Kriteria C5 (PBV) dengan rumus $r_{ij} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}}$

$$r_{51} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} = \frac{1}{1} = 1, \quad r_{52} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad r_{53} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.33, \quad \dots \quad r_{545} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2$$

Perhitungan Normalisasi Kriteria C6 (DER) dengan rumus $r_{ij} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}}$

$$r_{61} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.33, \quad r_{62} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.33, \quad r_{63} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} = \frac{1}{4} = 0.25, \quad \dots \quad r_{645} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2$$

Perhitungan Normalisasi Kriteria C7 (DY) dengan rumus $r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}}$

$$r_{71} = \frac{X_{71}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad r_{72} = \frac{X_{72}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad r_{73} = \frac{X_{73}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2, \quad \dots \quad r_{745} = \frac{X_{745}}{\text{Max}_i X_{ij}} = \frac{1}{5} = 0.2$$

Setelah melakukan proses perhitungan dengan cara di atas, maka didapatkan nilai hasil normalisasi matriks pada data alternatif seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Normalisasi matriks

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A01	0.20	0.25	0.20	0.20	1.00	0.33	0.20

A02	0.20	0.25	0.20	0.20	0.20	0.33	0.20
A03	0.40	0.50	0.40	0.40	0.33	0.25	0.20
...
A45	0.40	0.75	0.60	0.60	0.20	0.33	0.20

3. Menghitung nilai akhir

Selanjutnya adalah melakukan proses perhitungan nilai akhir untuk menentukan nilai rank pada data alternatif yang ada. Perhitungan proses perankingan dengan rumus $V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$.

$$V_1 = (0.12 * 0.2) + (0.09 * 0.25) + (0.11 * 0.2) + (0.14 * 0.2) + (0.18 * 0.1) + (0.16 * 0.33) + (0.2 * 0.2) = \mathbf{0.3693}$$

$$V_2 = (0.12 * 0.2) + (0.09 * 0.25) + (0.11 * 0.2) + (0.14 * 0.2) + (0.18 * 0.2) + (0.16 * 0.33) + (0.2 * 0.2) = \mathbf{0.2253}$$

$$V_3 = (0.12 * 0.4) + (0.09 * 0.5) + (0.11 * 0.4) + (0.14 * 0.4) + (0.18 * 0.33) + (0.16 * 0.25) + (0.2 * 0.2) = \mathbf{0.3324}$$

$$\dots$$

$$V_{45} = (0.12 * 0.4) + (0.09 * 0.75) + (0.11 * 0.6) + (0.14 * 0.6) + (0.18 * 0.2) + (0.16 * 0.33) + (0.2 * 0.2) = \mathbf{0.3943}$$

Setelah melakukan proses perhitungan untuk setiap data alternatif yang ada, maka didapatkan hasil perankingan sesuai dengan Tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan nilai akhir

Kode	Total	Rank
A01	0.3693	28
A02	0.2253	43
A03	0.3324	36
...
A45	0.3943	25

4.3 Perancangan Sistem

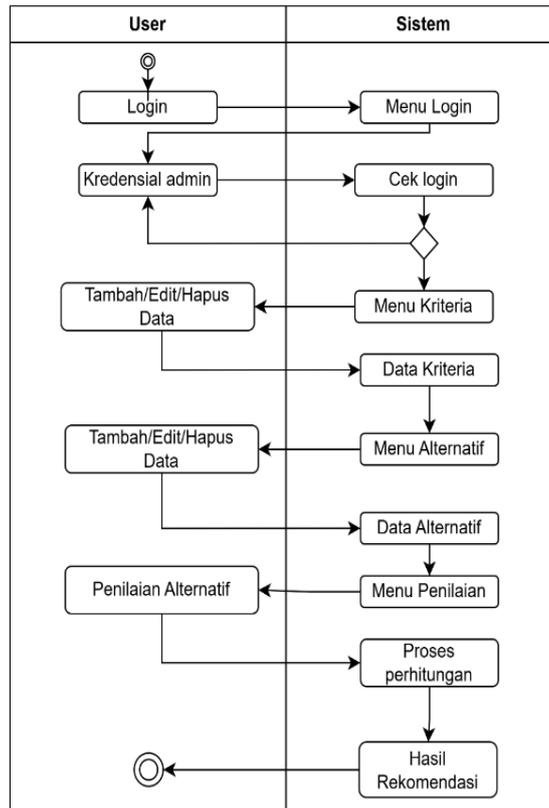
Pada penelitian ini, dirancang sebuah sistem yang bertujuan untuk memberikan gambaran dan membantu proses pemilihan saham terbaik berdasarkan berbagai kriteria yang relevan. Sistem ini menggunakan metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)* untuk melakukan analisis dan perhitungan nilai bobot pada setiap alternatif saham. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem dapat memberikan rekomendasi yang objektif dan akurat dalam proses pengambilan keputusan pemilihan saham, sehingga memudahkan dalam memilih saham yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi masing - masing.

1. *Usecase Diagram* di jelaskan dalam Gambar 3.



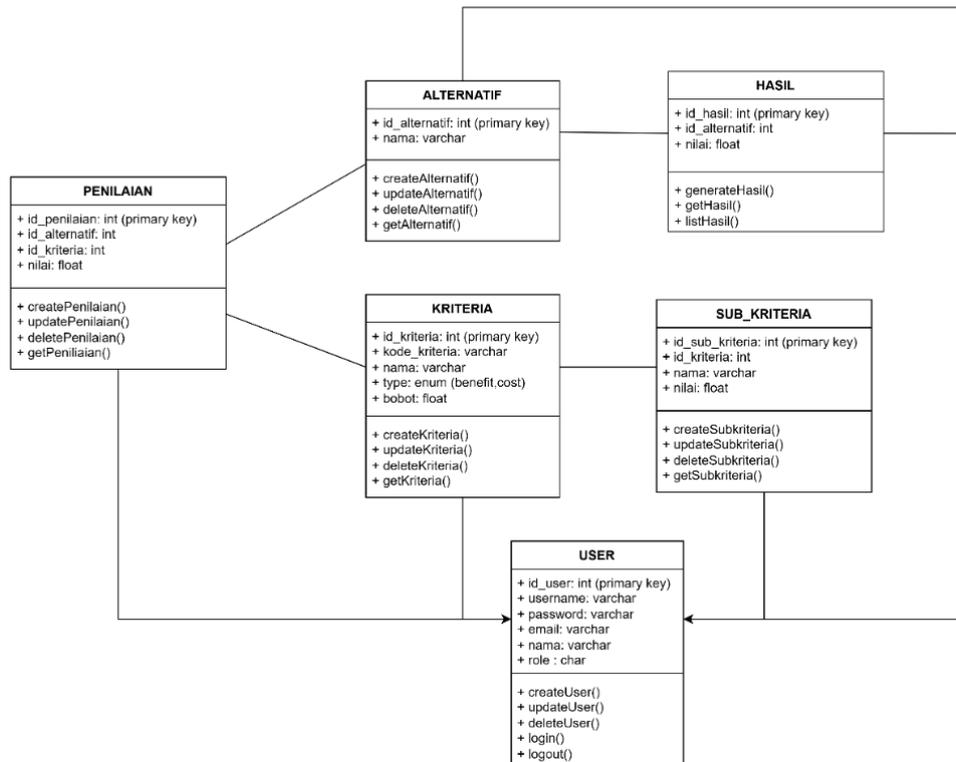
Gambar 3. Usecase diagram

2. *Activity Diagram* di jelaskan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Activity diagram

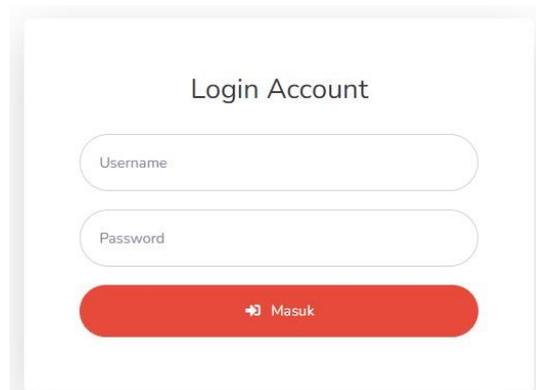
3. *Class Diagram* di jelaskan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Class diagram

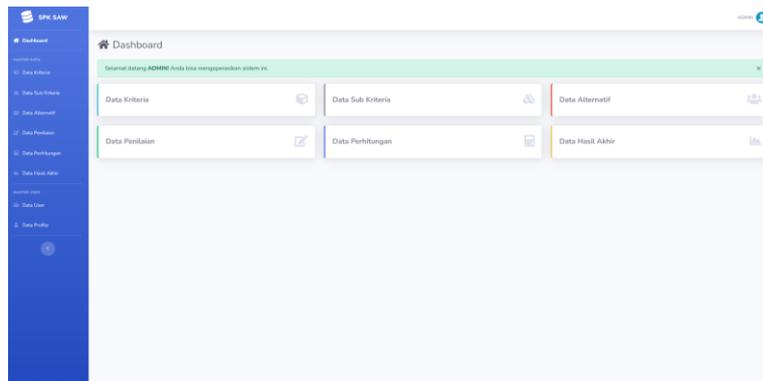
4.4 Pengujian Sistem

Halaman login adalah halaman yang berfungsi untuk membatasi akses pengguna ke dashboard admin. Pada halaman ini, pengguna diharuskan memasukkan email dan kata sandi akun admin yang telah diberikan. Berikut ini adalah tampilan halaman login dari aplikasi yang sedang dikembangkan di jelaskan dalam Gambar 6.



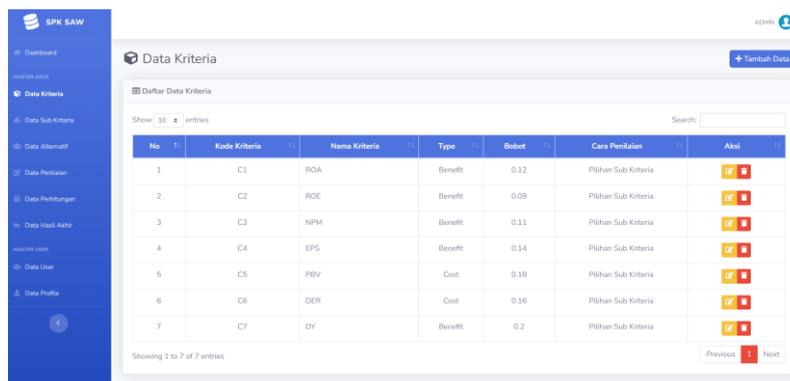
Gambar 6. Halaman login

Setelah berhasil login, user akan diarahkan pada halaman dashboard. Halaman dashboard adalah bagian utama dari sistem yang dibangun. Di halaman ini, pengguna dapat menambahkan data kriteria dan data alternatif yang akan digunakan. Selain itu, pengguna juga dapat melakukan perhitungan dengan metode FMADM untuk menentukan bobot kriteria, serta menggunakan metode SAW untuk menghitung hasil pemeringkatan pada data alternatif yang tersedia di jelaskan dalam Gambar 7.

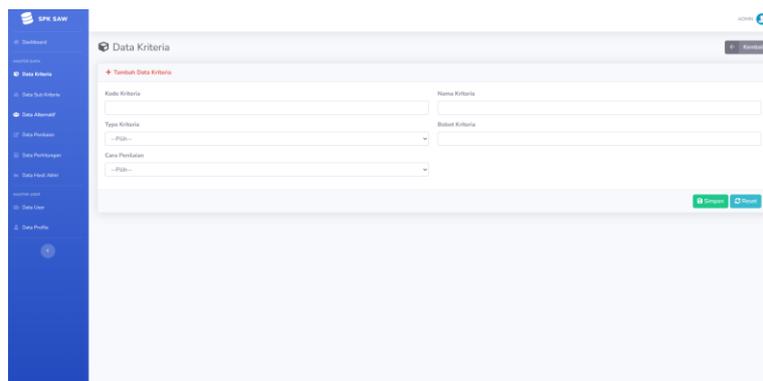


Gambar 7. Halaman dashboard

Pada menu data kriteria, pengguna dapat menambahkan, mengedit, menghapus serta dapat memberikan nilai bobot pada setiap kriteria. Seluruh data yang ada pada kriteria akan dijadikan sebagai acuan perhitungan penilaian mengenai saham terbaik di jelaskan dalam Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Data kriteria



Gambar 9. Tambah data kriteria

Gambar di atas ini merupakan tampilan Ketika user mencoba melakukan aksi tambah data kriteria. Setelah memasukkan data yang diperlukan, sistem akan melakukan pengolahan data dan akan menyimpan data yang telah diinputkan oleh user. Selain itu pengguna juga dapat memasukkan data sub kriteria yang ada pada masing – masing kriteria. Berikut merupakan tampilan sistem untuk melakukan pengolahan data sub kriteria di jelaskan dalam Gambar 10.

No	Nama Sub-Kriteria	Nilai	Aksi
1	Sangat Tinggi	5	[Edit] [Hapus]
2	Tinggi	4	[Edit] [Hapus]
3	Sedang	3	[Edit] [Hapus]
4	Rendah	2	[Edit] [Hapus]
5	Sangat Rendah	1	[Edit] [Hapus]

Gambar 10. Data sub kriteria

Selanjutnya pada menu alternatif, pengguna dapat menambahkan seluruh data alternatif yang ada. Dalam sistem ini alternatif yang dimaksud adalah jenis saham. Pengguna dapat melakukan pengeditan, penghapusan serta penilaian pada data alternatif yang ada di jelaskan dalam Gambar 11.

Gambar 11. Data alternatif

Setelah memasukkan data alternatif, selanjutnya user akan diminta untuk memasukkan nilai evaluasi untuk masing – masing data alternatif sesuai dengan kriteria yang ada. Berikut merupakan tampilan sistem untuk melakukan aksi pemberian nilai evaluasi pada data alternatif di jelaskan dalam Gambar 12.

No	Alternatif	Aksi
1	AGRO	[Edit] [Hapus]
2	AGRO	[Edit] [Hapus]
3	AGRO	[Edit] [Hapus]
4	AGRO	[Edit] [Hapus]
5	BBSP	[Edit] [Hapus]
6	BKCA	[Edit] [Hapus]
7	BBSP	[Edit] [Hapus]
8	BBCA	[Edit] [Hapus]
9	BBSP	[Edit] [Hapus]
10	BBSP	[Edit] [Hapus]

Gambar 12. Penilaian alternatif

Setelah melakukan penginputan data alterntaif dan data kriteria, pengguna dapat melanjutkan ke bagian proses perhitungan sistem. Sistem akan melakukan proses perhitungan berdasarkan data yang ada dan akan memberikan hasil rekomendasi terkait hasil perhitungan dengan menerapkan metode FMADM dan SAW di jelaskan dalam Gambar 13 dan 14.

C1 (Benefit)	C2 (Benefit)	C3 (Benefit)	C4 (Benefit)	C5 (Cost)	C6 (Cost)	C7 (Benefit)
0.12	0.09	0.11	0.14	0.18	0.16	0.2

Gambar 13. Bobot kriteria

No.	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	AGRO	1	2	1	1	1	3	1
2	AGRS	1	1	1	1	6	3	1
3	AMAR	2	2	2	2	3	4	1
4	ARTO	1	1	1	1	1	5	1
5	BAMP	2	2	2	2	4	2	1
6	BACA	2	2	2	2	8	1	1
7	BANK	2	1	1	1	1	5	1
8	BBCA	4	4	5	5	2	3	3
9	BBM	3	2	5	2	1	3	1
10	BBP	1	1	1	1	4	1	1
11	BBHD	4	3	4	3	3	4	3
12	BBN	2	3	3	5	4	2	5
13	BBN	3	3	4	3	3	2	5
14	BSG	4	2	5	2	2	5	1
15	BETH	2	3	2	3	6	1	5
16	BBYB	1	1	1	1	2	3	1
17	BCC	1	1	1	1	4	1	1
18	BCHN	2	3	3	3	5	3	4
19	BKIS	1	1	1	1	3	2	1

Gambar 14. Matriks keputusan alternatif

Gambar 13 dan 14 merupakan hasil pengolahan data yang dilakukan oleh sistem sesuai dengan algoritma metode FMADM dan SAW. Dalam sistem tersebut, user dapat melihat nilai hasil pembobotan untuk setiap kriteria yang ada, dan hasil pembentukan matriks keputusan pada setiap data alternatif yang ada sesuai dengan pembobotan pada masing-masing data kriterianya di jelaskan dalam Gambar 15.

No.	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	AGRO	0.2	0.26	0.2	0.2	1	0.33	0.2
2	AGRS	0.2	0.26	0.2	0.2	0.33	0.33	0.2
3	AMAR	0.4	0.5	0.4	0.4	0.33	0.25	0.2
4	ARTO	0.2	0.26	0.2	0.2	1	0.2	0.2
5	BAMP	0.4	0.5	0.4	0.4	0.25	0.5	0.2
6	BACA	0.4	0.5	0.4	0.4	0.2	1	0.2
7	BANK	0.4	0.26	0.2	0.2	1	0.2	0.2
8	BBCA	0.8	1	1	1	0.5	0.33	0.6
9	BBM	0.6	0.5	1	0.4	1	0.33	0.2
10	BBP	0.2	0.26	0.2	0.2	0.25	1	0.2
11	BBHD	0.8	0.75	0.8	0.6	0.33	0.25	0.6
12	BBN	0.4	0.75	0.6	1	0.25	0.5	1
13	BBN	0.6	0.75	0.8	0.6	0.33	0.5	1
14	BSG	0.8	0.5	1	0.4	0.5	0.2	0.2
15	BETH	0.4	0.75	0.4	0.6	0.2	1	1
16	BBYB	0.2	0.26	0.2	0.2	0.5	0.33	0.2
17	BCC	0.2	0.26	0.2	0.2	0.25	1	0.2
18	BCHN	0.4	0.75	0.6	0.6	0.2	0.33	0.6
19	BKIS	0.2	0.26	0.2	0.2	0.33	0.5	0.2

Gambar 15. Normalisasi matriks

Selanjutnya sistem akan melanjutkan perhitungan pada data alternatif yang ada sesuai dengan algoritma metode SAW. User dapat melihat secara langsung hasil perhitungan matriks ternormalisasi yang telah dilakukan pada sistem di jelaskan dalam Gambar 16.

Nama Alternatif	Nilai	Rank
BTPS	0.712	1
MEGA	0.7074	2
BBCA	0.6988	3
BMBR	0.6925	4
BBR	0.6615	5
BITM	0.6575	6
BBN	0.6509	7
BBN	0.6465	8
BBTN	0.6395	9
BNGA	0.6035	10
NISP	0.5635	11

Gambar 16. Hasil pemeringkatan

Pada halaman terakhir, user akan dapat melihat urutan hasil pemeringkatan yang telah dilakukan sistem. Hasil pemeringkatan didasarkan pada hasil perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem dengan menerapkan algoritma FMADM dan SAW.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa dalam penerapan sistem pendukung keputusan (SPK) untuk menentukan saham terbaik menggunakan metode FMADM dan SAW, terdapat 7 kriteria yang digunakan yaitu ROA, ROE, NPM, EPS, PBV, DER, dan DY. Dalam proses penerapan metode FMADM dan SAW terhadap data alternatif (saham) yang ada, maka didapatkan bahwa alternatif A35/Bank BTPN Syariah (BTPS) Direkomendasikan sebagai saham terbaik peringkat pertama dengan nilai akhir yang diperoleh sebesar 0,7120, peringkat kedua alternatif A42/Bank Mega (MEGA) dengan nilai akhir yang diperoleh sebesar 0.7074, dan peringkat ketiga alternatif A08/Bank Central Asia (BBCA) dengan nilai yang diperoleh sebesar 0.6988. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan untuk menambahkan kriteria yang lebih beragam dalam pemilihan saham, seperti rasio keuangan (*Return on Investment*, *Price-to-Earnings ratio*) serta faktor non-keuangan (seperti kinerja manajemen, inovasi perusahaan, dan reputasi perusahaan). Hal ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dalam pengambilan keputusan investasi. Dengan memperhatikan saran-saran ini, penelitian tentang SPK untuk pemilihan saham dapat berkembang lebih lanjut, memberikan hasil yang lebih akurat dan relevan, serta meningkatkan efektivitas dalam membantu pengambilan keputusan investasi.

Referensi

- [1] P. P. Prawitasari, "Analisis Hubungan Fundamental dan Harga Saham di Indeks LQ45: Peran Inflasi sebagai Variabel Moderasi," vol. 5, pp. 1697–1704, 2024.
- [2] C. Ferennita, H. Hasan, and E. B. Astuti, "Pengaruh Literasi Keuangan, *Advocate Recommendation* dan *Overconfidence* terhadap Pengambilan Keputusan Investasi Saham oleh Investor Muda di Kota Semarang (Studi Pada Investor Muda yang terdaftar di Phintraco Sekuritas Cabang Semarang)," *J. Account. Financ.*, vol. 1, no. 1, 2022, doi: 10.31942/jafin.v1i1.7009.
- [3] P. D. Mardika and A. Fauzi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Terbaik dengan Metode *Simple Additive Weight* (SAW)," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 1, pp. 677–682, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3914.
- [4] Irsyadunas, A. Anggraini, N. Chairani, N. Yomi, M. R. Fakhri Archani, and M. Fikri, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik pada PT.KAO Indonesia menggunakan Metode SAW (*Simple Additive Wighting*)," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 292–310, 2023, doi: 10.51903/juritek.v3i2.1783.
- [5] G. Susilo, M. A. Machmudi, S. Wahyudiono, and K. I. Santoso, "Implementasi Metode FMADM dan SAW pada Sistem Pendukung Keputusan Penyaluran Bantuan Rumah Tidak Layak Huni," *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 30, no. 1, pp. 1–9, 2024, doi: 10.36309/goi.v30i1.254.
- [6] N. Azizah, B. Prasetya Adhi, and Widodo, "Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan Penerimaan Anggota Baru BPRS ERAFM-UNJ dengan Model *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM) menggunakan Metode *Simple Addictive Weighting* (SAW)," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–10, 2022, doi: 10.21009/pinter.6.2.1.
- [7] F. Haswan and H. Nopriandi, "Kombinasi Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menentukan Calon *Reviewer Internal* Universitas Islam Kuantan Singingi," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 432–440, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1136.
- [8] A. Kadim, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop menggunakan Model FMADM (*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*) dengan Metode *Weighted Product* (WP)," *J. Multimed. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 02, pp. 83–91, 2022, doi: 10.54209/jatilima.v4i02.331.
- [9] L. Naben, K. Letelay, and E. S. Y. Pandie, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Lahan Pertanian untuk Budidaya Tanaman Jeruk Keprok menggunakan *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM) dan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)," *J. Komput. dan Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 139–144, 2020, doi: 10.35508/jicon.v8i2.2884.

- [10] M. R. Utomo, "Analisis dan Perancangan *Decision Support System* menentukan Angkat Kredit dengan Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) pada *Leasing Oto Finance* Batam," *Jursima*, vol. 6, no. 1, p. 45, 2018, doi: 10.47024/js.v6i1.109.
- [11] S. Hermuningsih, P. P. Sari, and N. Melliana, "Peran Pasar Modal dan Investasi Saham bagi Investor," *Abdimas Dewantara*, vol. 4, no. 2, pp. 1–11, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/abdimasdewantara/article/view/11221>
- [12] A. Purnomo, M. Firdaus, D. U. Sutiksno, T. H. Latukismo, and H. Rachmahani, "A Study of Digital Market Status using The Bibliometric Approach During Four Decades," *Proc. 2020 Int. Conf. Inf. Manag. Technol. ICIMTech 2020*, no. February 2021, pp. 458–463, 2020, doi: 10.1109/ICIMTech50083.2020.9211201.
- [13] M. A. Umara, A. Damayanti, and S. B. Astuti, "Analisis Pengaruh Rasio Keuangan terhadap Harga Saham pada Bank di Bursa Efek Indonesia," *Accountability*, vol. 3, no. 1, p. 122, 2014, doi: 10.32400/ja.4947.3.1.2014.122-133.
- [14] S. N. Azis and S. N. Rahardjo, "Analisis Faktor-Faktor yang mempengaruhi *Financial Distress* pada Perbankan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia," *J. REKSA Rekayasa Keuangan, Syariah dan Audit*, vol. 7, no. 2, p. 117, 2020, doi: 10.12928/j.reksa.v7i2.2797.
- [15] D. Ramadhani, "Pengaruh *Return on Asset* (ROA), *Debt To Equity Ratio* (DER) dan *Price to Book Value* (PBV) terhadap *Return* Saham Syariah yang Terdaftar di JII 70 saat Pandemi Covid-19 Tahun 2020 Skripsi," 2022.
- [16] R. Kerniawan, "Buku MULTIBAGGER : Cara Meraih Profit Halaman terpilih," p. 100, 2020.
- [17] R. P. Aryanti, "Pengaruh *Dividend Yield*, *Retention Ratio*, *Eps*, dan *ROE* terhadap Harga Saham," *J. Ilm. Edunomika*, vol. 5, no. 1, pp. 235–245, 2021, doi: 10.29040/jie.v5i1.2117.
- [18] K. S. Hermawan and K. D. Hartomo, "Sistem Pendukung Keputusan menyeleksi Saham LQ45 untuk Generasi Milenial menggunakan Metode SAW," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 5, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i2.3455>
- [19] R. Siregar, K. Sari, and S. J. Siregar, "Penerapan Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dalam Pemilihan Saham Terbaik pada Sektor Teknologi," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 1, p. 519, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3425.
- [20] V. Julianto, "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kualitas Mengajar Dosen menggunakan Metode *Fuzzy AHP* dan SAW," *J. Sains dan Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 10–19, 2020, doi: 10.34128/jsi.v6i1.208.
- [21] Y. Gulow, "Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Legislatif dengan menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (Studi Kasus: Partai Demokrat Sumatera Utara)," *J. Multimed. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 02, pp. 61–67, 2022, doi: 10.54209/jatilima.v3i02.151.
- [22] I. Bagus *et al.*, "Analisis Cluster Mahasiswa Penerima Beasiswa dengan Metode *K-means* dan SAW," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 13, no. 4, pp. 2540–9719, 2024, [Online]. Available: <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>