

Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Reksa Dana Obligasi Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting)

Riki Widianoro¹, Indah Puji Astuti², Ghulam Asrofi Buntoro^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
rikiwidian71@gmail.com ¹, indahsan.0912@gmail.com ², ghulam@umpo.ac.id ^{3*}

Abstrak

Reksa dana merupakan salah satu alternatif investasi bagi masyarakat yang memiliki keterbatasan modal, waktu dan pengelolaan keuangan dikarenakan dana masyarakat yang telah dikumpulkan dalam reksa dana dikelola oleh manajer investasi yang profesional. Untuk jenis reksa dana yang memiliki resiko sedang atau moderat adalah jenis reksa dana obligasi. Salah satu tempat untuk membeli dan menjual reksa dana secara online adalah aplikasi Bibit. Pada aplikasi bibit per April 2022 terdapat 32 produk reksa dana obligasi. Dari banyaknya produk reksa dana obligasi yang ada masyarakat atau investor kesulitan dalam memilih produk reksa dana obligasi yang terbaik. Maka dari itu, untuk memilih produk reksa dana obligasi terbaik diperlukan sistem pendukung keputusan berbasis web menggunakan algoritma Simple Additive Weighting (SAW). SAW dipilih karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut yang kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan dalam menyeleksi alternatif terbaik. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode white box, hasilnya semua perintah terhadap sistem berhasil dilakukan dengan valid. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi sistem pendukung keputusan berbasis web yang responsive dan dapat memberikan rekomendasi untuk reksa dana obligasi terbaik dengan sistem perankingan.

Kata kunci: Bibit, Investasi, Reksa Dana, Simple Additive Weighting

Abstract

Mutual funds are one of the alternative investments for people who have limited capital, time and financial management because the public funds that have been collected in mutual funds are managed by professional investment managers. For types of mutual funds that have moderate or moderate risk, it is a type of bond mutual fund. One of the places to buy and sell mutual funds online is the Bibit application. In the Bibit application as of April 2022, there are 32 bond mutual fund products. Of the many bond mutual fund products that exist, the public or investors have difficulty in choosing the best bond mutual fund product. Therefore, to choose the best bond mutual fund product, a web-based decision support system is needed using the Simple Additive Weighting (SAW) algorithm. SAW was chosen because it can determine the weight value for each attribute which is then continued with the ranking process in selecting the best alternative. The results of this study are in the form of a web-based decision support system application that is responsive and can provide recommendations for the best bond mutual funds with a ranking system.

Keywords: Bibit, Investments, Mutual Funds, Simple Additive Weighting

1. PENDAHULUAN

Investasi merupakan suatu kegiatan mengelola dana yang bertujuan untuk meningkatkan nilai ataupun untuk mendapatkan keuntungan dari dana yang dikelola dalam jangka waktu tertentu [1]. Saat ini investasi berkembang sangat pesat di Indonesia, banyak berbagai alternatif atau pilihan produk investasi seperti deposito, reksa dana, *peer to peer lending*, saham sampai surat utang dari pemerintah maupun swasta. Dari banyaknya produk investasi yang ada tentunya berbeda pula resiko dan keuntungan yang diperoleh.

Reksa dana merupakan salah satu alternatif produk investasi untuk masyarakat yang memiliki

keterbatasan modal, waktu sampai pengelolaan keuangan [2]. Diantara sekian banyaknya pilihan investasi, reksa dana dipilih sebagai instrumen investasi termudah dan paling sederhana dikarenakan ada Manajer Investasi profesional yang mengelola dana masyarakat yang telah dikumpulkan di dalam reksa dana. Yang kemudian dana masyarakat tersebut akan diinvestasikan ke berbagai instrumen keuangan untuk menghasilkan keuntungan di masa depan [3]. Salah satu platform investasi reksa dana online yang menjembatani investor dengan manajer investasi adalah aplikasi bibit.

Reksa dana obligasi dipilih dalam penelitian ini dikarenakan resikonya yang sedang (*moderat*)

dibandingkan dengan jenis reksa dana yang lain seperti reksa dana pasar uang yang risikonya rendah tapi memberikan imbal hasil yang kecil, sedangkan reksa dana campuran dan saham risikonya besar tapi memberikan imbal hasil yang besar. Reksa dana obligasi memiliki resiko yang sedang dikarenakan sebagian besar alokasi investasi sekurang-kurangnya 80% dari portofolio yang dikelola ditempatkan pada efek bersifat hutang, seperti obligasi pemerintah maupun swasta dan sisanya ditempatkan pada instrumen pasar uang seperti obligasi yang jatuh tempo kurang dari satu tahun dan deposito bank [2].

Permasalahan yang terjadi adalah sulitnya memilih produk investasi reksa dana obligasi yang dapat memberikan keuntungan dan meningkatkan aset karena saat ini pada bulan April 2022 terdapat sekitar 32 produk reksa dana obligasi di aplikasi Bibit. Oleh karena itu diperlukan sistem atau program berbasis web yang mana dalam prosesnya terdapat metode atau algoritma pemrograman yang dapat menyelesaikan permasalahan dalam memilih produk reksa dana obligasi terbaik. Website dipilih karena bisa diakses oleh semua perangkat komputer, laptop sampai smartphone yang memiliki web browser dan koneksi internet.

Dalam penelitian Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan SAW pada Perusahaan Investasi Emas [4]. Objek yang diteliti adalah karyawan dengan 5 kriteria dan hasil dari sistem dapat membantu dalam menentukan karyawan terbaik di perusahaan serta dapat memahami prosedur atau proses yang dilakukan. Dalam penelitian mengenai Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wisata Kuliner Di Wilayah Kota Depok Menggunakan Metode SAW [5]. Objek yang diteliti adalah wisata kuliner dan mendapatkan hasil yaitu Warung Pasta Depok mendapatkan nilai tertinggi dalam perhitungan yaitu sebesar 0,98 yang berarti menjadikan Warung Pasta Depok sebagai rekomendasi untuk lokasi pemilihan wisata kuliner di wilayah kota Depok.

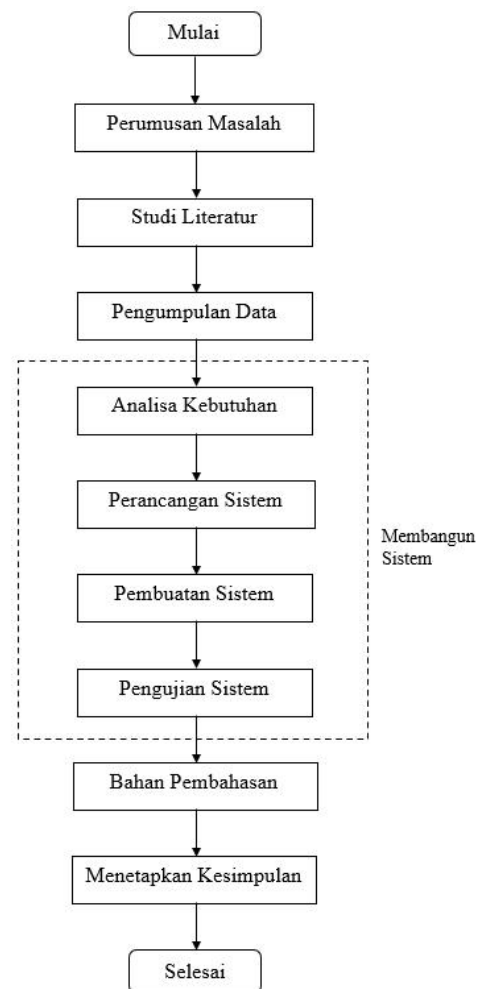
Pada penelitian sebelumnya mengenai Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Produk Investasi Reksa Dana Syariah Menggunakan Metode SMART dan SAW, objek atau produk yang dipilih adalah seluruh reksa dana syariah, baik itu dari jenis reksa dana pasar uang, reksa dana obligasi sampai reksa dana saham [1]. Akan tetapi jika membandingkan seluruh jenis reksa dana lalu memilih yang terbaik merupakan keputusan yang kurang tepat. Karena tidak adil jika membandingkan produk yang beda jenis alokasi asetnya, seperti membandingkan reksa dana pasar uang dengan reksa dana saham. Jelas berbeda dikarenakan reksa dana pasar uang alokasi aset nya pada efek bersifat hutang yang berjangka kurang dari satu tahun yang memiliki resiko rendah, sedangkan reksa dana saham alokasi aset sekurang-kurangnya 80% pada efek bersifat ekuitas (saham) yang memiliki resiko tinggi [2].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis bermaksud untuk membuat aplikasi atau program

berbasis web yang diharapkan dapat membantu dalam pemilihan produk reksa dana obligasi terbaik menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode algoritma Simple Additive Weighting (SAW). Aplikasi diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu referensi untuk pengambilan keputusan bagi investor atau masyarakat ketika hendak membeli produk reksa dana obligasi.

2. METODE

Tahapan yang dilakukan pada penelitian terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Tahapan penelitian

A. Analisa Kebutuhan

Tahapan analisa kebutuhan merupakan tahapan analisis mengenai kebutuhan sistem apa saja yang akan diperlukan untuk membantu dalam proses implementasi sistem. Cakupan tahapan analisa kebutuhan sebagai berikut :

a. Membagi website menjadi 2 (dua) bagian

- Halaman Admin
Digunakan untuk pihak administrasi dalam mengolah data pada sistem.
- Halaman User (Pengunjung)

Digunakan untuk memberikan informasi kepada user atau pengunjung saat masuk atau mengunjungi website.

- b. Kebutuhan *tools* yang digunakan
 - Bahasa Pemrograman PHP
 - Manajemen Database MySQL
 - Software XAMPP
 - Code Editor
 - Public API Bibit

B. Reksa Dana

Reksa Dana merupakan salah satu produk investasi bagi masyarakat yang mempunyai keterbatasan modal, waktu serta keahlian atau pengetahuan yang terbatas mengenai pengelolaan dana investasi mereka. Reksa dana juga dibuat sebagai wadah guna menghimpun dana dari masyarakat untuk dikelola dan diinvestasikan ke berbagai instrumen keuangan, yang diharapkan dapat meningkatkan partisipasi investor atau masyarakat dalam berinvestasi di pasar modal Indonesia [6]. Berikut jenis-jenis Reksa Dana berdasarkan alokasi aset :

- Reksa Dana Pasar Uang (RDPU)
- Reksa Dana Pendapatan Tetap / Obligasi (RDPT / RDO)
- Reksa Dana Campuran (RDC)
- Reksa Dana Saham (RDS)

C. Metode Simple Additive Weighting

Metode Simple Additive Weighting memiliki konsep dasar dalam mencari penjumlahan yang terbobot berdasarkan rating kinerja setiap alternatif dari semua kriteria. Metode Simple Additive Weighting membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada [7]. Pada metode Simple Additive Weighting ada 2 (dua) atribut kriteria yakni keuntungan atau benefit dan biaya atau cost yang memiliki peran penting dalam pemilihan kriteria pengambilan keputusan.

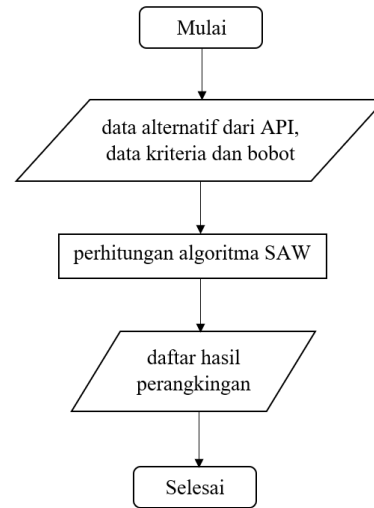
D. Application Programming Interface (API)

API merupakan antarmuka yang digunakan untuk mengakses layanan dari sebuah program guna untuk dipakai fungsi atau data yang bersumber dari aplikasi lain, sehingga pengembang tidak perlu membuat dari awal. Pada website, proses API dilakukan lewat pemanggilan fungsi HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) serta mendapatkan respon dengan format XML (Extensible Markup Language) atau yang sering digunakan saat ini adalah JSON (JavaScript Object Notation). JSON sendiri merupakan format pertukaran data yang lebih ringan dibandingkan dengan xml serta mudah dibaca, ditulis dan mudah untuk diterjemahkan oleh komputer [8].

E. Flowchart

Gambar 2 merupakan flowchart dari sistem. Flowchart adalah bagan yang menunjukkan gambaran

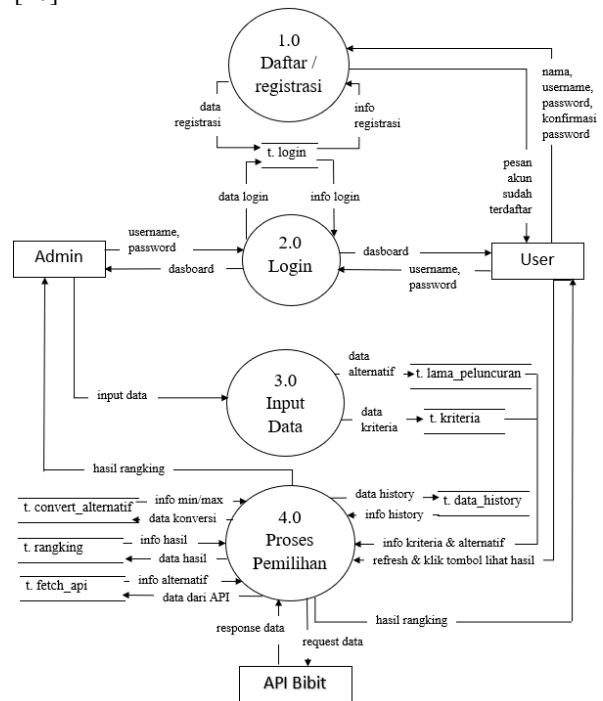
dari tahapan suatu program yang dapat digunakan sebagai alat bantu dokumentasi perancangan sistem. Flowchart memiliki arus atau langkah-langkah yang menggambarkan penyelesaian dari suatu permasalahan [9].



Gambar 2. Flowchart Sistem

F. Data Flow Diagram

Gambar 3 merupakan Data Flow Diagram dari sistem. DFD (Data Flow Diagram) digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika [10].

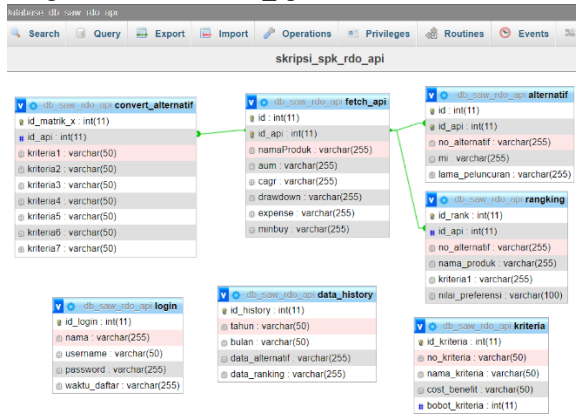


Gambar 3. Data Flow Diagram Sistem

G. Relasi Antar Tabel Database

Gambar 4 merupakan relasi antar tabel dalam database atau gambaran hubungan langsung antara

tabel-tabel dalam sistem database yang dibuat. Pada database sistem pendukung keputusan reksa dana obligasi ini relasi antar tabel terjadi pada tabel lama_peluncuran ke tabel fetch_api, tabel convert_alternatif ke tabel fetch_api dan tabel ranking ke tabel fetch_api yang masing-masing dihubungkan dengan kolom atribut id_api.



Gambar 4. Relasi Antar Tabel Database

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perangkingan Reksa Dana Obligasi Menggunakan Metode SAW

Pertama adalah menentukan alternatif. Pada tabel 1 Alternatif terdapat 32 nama produk reksa dana obligasi di aplikasi Bibit. Data yang digunakan adalah data pada tanggal 2 Juli 2022.

Tabel 1. Alternatif

Alternatif	Nama Produk Reksa Dana Obligasi
A1	ABF Indonesia Bond Index Fund
A2	Avrist Prime Bond Fund
A3	Bahana MES Syariah Fund Kelas G
A4	Batavia Dana Obligasi Ultima
A5	BNI-AM Dana Pendapatan Tetap Makara Investasi
A6	BNI-AM Dana Pendapatan Tetap Syariah Ardhani
A7	BNI-AM ITB Harmoni
A8	BNP Paribas Omega
A9	BNP Paribas Prima II Kelas RK1
A10	BNP Paribas Prima USD Kelas RK1
A11	Danamas Stabil
A12	Danareksa Melati Pendapatan Utama
A13	Eastspring IDR Fixed Income Fund Kelas A
A14	Eastspring Investments Yield Discovery Kelas A
A15	Eastspring Syariah Fixed Income Amanah Kelas A
A16	Majoris Obligasi Utama Indonesia
A17	Majoris Sukuk Negara Indonesia
A18	Makara Prima
A19	Mandiri Investa Dana Syariah
A20	Mandiri Investasi Obligasi Nasional

A21	Manulife Obligasi Negara Indonesia II Kelas A
A22	Manulife Obligasi Unggulan Kelas A
A23	Manulife USD Fixed Income Kelas A
A24	Principal Total Return Bond Fund
A25	Schroder Dana Mantap Plus II
A26	Schroder USD Bond Fund
A27	Sucorinvest Bond Fund
A28	Sucorinvest Sharia Sukuk Fund
A29	Sucorinvest Stable Fund
A30	TRAM Strategic Plus
A31	TRIM Dana Tetap 2
A32	Victoria Obligasi Negara Syariah

Selanjutnya menentukan kriteria beserta bobot preferensi (W). Pada tabel 2 mengenai kriteria terdapat 7 kriteria dalam penelitian ini yang mana semua data kriteria ada di aplikasi Bibit.

Tabel 2. Kriteria bobot preferensi

Kriteria	Nama Kriteria	Atribut	Bobot
C1	Manajer Investasi	Benefit	20
C2	Total AUM	Benefit	20
C3	CAGR 1 tahun	Benefit	15
C4	Drawdown 1 tahun	Cost	10
C5	Expense Ratio	Cost	10
C6	Minimal Pembelian	Cost	10
C7	Lama Waktu Peluncuran	Benefit	15

Langkah berikutnya adalah memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai rating kecocokan

Kriteria	Indikator	Nilai	Variabel
Manajer Investasi	Sucor, Trimegah	5	Sangat penting
	Sinarmas, Eastspring	4	Penting
	Bni, mandiri, dan lainnya	3	Cukup
Total AUM	>1T	5	Sangat penting
	500.01B s.d. 1T	4	Penting
	200.01B s.d. 500B	3	Cukup
	50B s.d. 200B	2	Tidak penting
	<50B	1	Sangat tidak penting
CAGR 1 Tahun	> +8%	5	Sangat penting
	+6.01% s.d. +8%	4	Penting

	+4.01% +6%	s.d.	3	Cukup
	+2%	s.d. +4%	2	Tidak penting
	< +2%		1	Sangat tidak penting
Drawdown 1 tahun	> -1%		5	Sangat penting
	-1% s.d. -2%		4	Penting
	-2.01% s.d. -3%		3	Cukup
	-3.01% s.d. -5%		2	Tidak penting
	< -5%		1	Sangat tidak penting
Expense Ratio	< 0.5%		5	Sangat penting
	0.5% s.d. 1%		4	Penting
	1.01% s.d. 1.5%		3	Cukup
	1.51% s.d. 2%		2	Tidak penting
	>2%		1	Sangat tidak penting
Minimal Pembelian	<100ribu		5	Sangat penting
	100ribu 900ribu	s.d.	4	Penting
	901ribu 5juta	s.d.	3	Cukup
	>5juta		2	Tidak penting
Lama Waktu Peluncuran	>10 tahun		5	Sangat penting
	8 tahun, 1bln s.d. 10 tahun		4	Penting
	5 tahun, 1bln s.d. 8 tahun		3	Cukup
	2 tahun s.d. 5 tahun	5	2	Tidak penting
	< 2 tahun		1	Sangat tidak penting

Kemudian melakukan normalisasi matriks X. contoh alternatif A1 ABF Indonesia Bond Index Fund pada tabel 4.

Tabel 4. Normalisasi matriks

Normalisasi	Proses	Hasil
-------------	--------	-------

r_{11}	$\frac{3}{\text{Max}(C1)} = \frac{3}{5}$	0.6
r_{12}	$\frac{5}{\text{Max}(C2)} = \frac{5}{5}$	1
r_{13}	$\frac{2}{\text{Max}(C3)} = \frac{2}{4}$	0.5
r_{14}	$\frac{\text{Min}(C4)}{2} = \frac{1}{2}$	0.5
r_{15}	$\frac{\text{Min}(C5)}{5} = \frac{1}{5}$	0.2
r_{16}	$\frac{\text{Min}(C6)}{3} = \frac{2}{3}$	0.667
r_{17}	$\frac{5}{\text{Max}(C7)} = \frac{5}{5}$	1

Selanjutnya melakukan pembobotan matriks R di tabel 5, berdasarkan tabel 4.

Tabel 5. Pembobotan matriks R

Normalisasi	Proses	Hasil
R_{11}	20 x 0.6	12
R_{12}	20 x 1	20
R_{13}	15 x 0.5	7.5
R_{14}	10 x 0.5	5
R_{15}	10 x 0.2	2
R_{16}	10 x 0.667	6.67
R_{17}	15 x 1	15

Menjumlahkan seluruh nilai kriteria dari alternatif A1, berikut nilai preferensi dari ABF Indonesia Bond Index Fund :

$$V_1 = 12 + 20 + 7.5 + 5 + 2 + 6.67 + 15 = 68.17$$

Tabel 6. Data nilai preferensi seluruh alternatif

A	Ri1	Ri2	Ri3	Ri4	Ri5	Ri6	Ri7	Vi
A1	12	20	7.5	5	2	6.67	15	68.17
A2	12	8	3.75	10	3.33	5	6	48.08
A3	12	12	7.5	2.5	10	5	9	58
A4	12	20	3.75	5	3.33	5	15	64.08
A5	12	16	3.75	5	3.33	4	9	53.08
A6	12	12	7.5	3.33	2.5	4	15	56.33
A7	12	8	3.75	5	3.33	5	6	43.08
A8	12	8	3.75	5	5	5	15	53.75
A9	12	16	3.75	5	5	5	15	61.75

A10	12	4	3.75	10	5	6.67	15	56.42
A11	16	20	11.25	2	10	10	15	84.25
A12	12	8	3.75	5	5	5	12	50.75
A13	16	20	3.75	5	2	5	9	60.75
A14	16	8	3.75	10	3.33	5	12	58.08
A15	16	16	7.5	3.33	2.5	5	9	59.33
A16	12	4	3.75	10	10	5	9	53.75
A17	12	12	3.75	5	10	4	6	52.75
A18	12	8	7.5	3.33	10	5	15	60.83
A19	12	8	7.5	2.5	10	4	15	59
A20	12	8	3.75	10	5	5	15	58.75
A21	12	20	3.75	10	10	4	15	74.75
A22	12	20	3.75	10	3.33	4	15	68.08
A23	12	4	3.75	10	3.33	10	12	55.08
A24	12	8	3.75	5	10	5	15	58.75
A25	12	20	3.75	10	5	5	15	70.75
A26	12	4	3.75	10	3.33	6.67	15	54.75
A27	20	16	7.5	5	10	5	9	72.5
A28	20	16	3.75	2	2.5	5	3	52.25
A29	20	20	15	2	3.33	5	6	71.33
A30	20	8	3.75	10	5	5	15	66.75
A31	20	12	11.25	2.5	10	5	15	75.75
A32	12	4	7.5	3.33	2	5	6	39.83

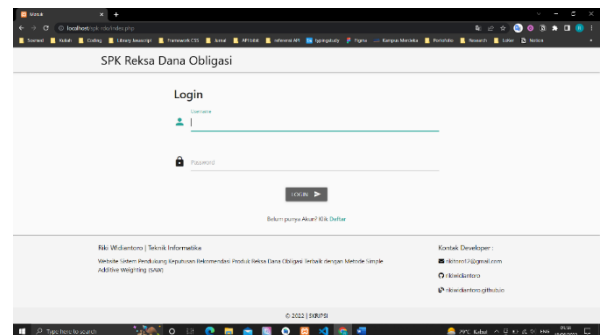
A24	Principal Total Return Bond Fund	58.75	17
A14	Easloping Investments Yield Discovery Kelas A	58.08	18
A03	Bahana MES Syariah Fund Kelas G	58	19
A10	BNP Paribas Prima USD Kelas RK1	56.42	20
A06	BNI-AM Dana Pendapatan Tetap Syariah Ardhani	55.33	21
A23	Manulife USD Fixed Income Kelas A	55.08	22
A26	Schroder USD Bond Fund	54.75	23
A08	BNP Paribas Omega	53.75	24

A16	Majors Obligasi Utama Indonesia	53.75	25
A05	BNI-AM Dana Pendapatan Tetap Makara Investasi	53.08	26
A17	Majors Sukuk Negara Indonesia	52.75	27
A28	Suconinvest Shara Sukuk Fund	52.25	28
A12	Danareksa Melati Pendapatan Utama	50.75	29
A02	Avist Prime Bond Fund	48.08	30
A07	BNI-AM ITB Harmoni	43.08	31
A32	Victoria Obligasi Negara Syariah	39.83	32

Gambar 6. Daftar hasil perangkingan nilai preferensi 2

B. Interface Sistem Pendukung Keputusan Reksa Dana Obligasi Berbasis Web

Interface Login pada gambar 7 merupakan halaman login dari sistem yang telah dibuat.



Gambar 7. Interface login

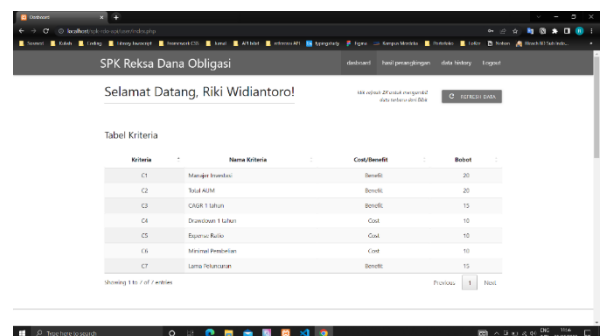
Berdasarkan hasil perhitungan manual pada tabel 6 dan hasil perhitungan dari sistem pada gambar 5 dan gambar 6. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai preferensi yang diperoleh adalah sama.

DAFTAR HASIL PERANGKINGAN REKSA DANA OBLIGASI

Tanggal download : 12:57 pm, 02 Jul 2022

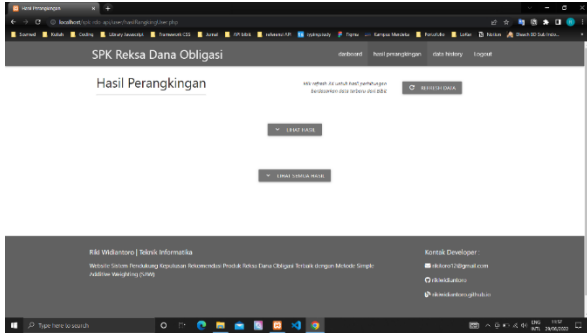
Alternatif	Nama Produk	Nilai Preferensi	Ranking
A11	Danareksa Stabi	84.25	1
A31	TRIM Dana Tetap 2	75.75	2
A21	Manulife Obligasi Negara Indonesia II Kelas A	74.75	3
A27	Suconinvest Bond Fund	72.5	4
A29	Suconinvest Stabile Fund	71.33	5
A25	Schroder Dana Mantap Plus II	70.75	6
A01	ABF Indonesia Bond Index Fund	68.17	7
A22	Manulife Obligasi Unggulan Kelas A	68.08	8
A30	TRAM Strategic Plus	68.75	9
A04	Bahana Dana Obligasi Utama	64.08	10
A09	BNP Paribas Prima II Kelas RK1	61.75	11
A18	Makara Prima	60.83	12
A13	Easloping IDR Fixed Income Fund Kelas A	60.75	13
A15	Easloping Syariah Fixed Income Amanah Kelas A	59.33	14
A19	Mandiri Investa Dana Syariah	59	15
A20	Mandiri Investasi Obligasi Nasional	58.75	16

Gambar 5. Daftar hasil perangkingan nilai preferensi



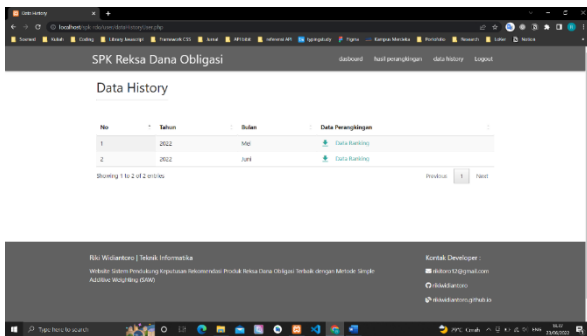
Gambar 8. Interface menu dashboard

Menu Hasil Perangkingan pada gambar 9 merupakan menu untuk melihat hasil dari perhitungan SAW yang sudah dalam bentuk perangkingan dan data ranking nya dapat diunduh.



Gambar 9. Interface menu hasil perangkingan

Menu Data History pada gambar 10 merupakan menu untuk menyimpan data ranking dari bulan-bulan sebelumnya dan data ranking tersebut dapat diunduh.



Gambar 10. Interface menu data history

C. Pengujian dan Evaluasi Sistem Pendukung Keputusan Reksa Dana Obligasi Berbasis Web

1. Pengujian dengan metode With Box

Tahapan pengujian dan evaluasi sistem merupakan pengujian terhadap sistem aplikasi atau perangkat lunak yang telah dibuat. Pada penelitian ini tahapan evaluasi pengujian algoritma program dari segi *developer* menggunakan metode pengujian *White Box*. Berikut perhitungannya:

- Jumlah simpul (N) = 6
- Jumlah busur (E) = 6
- Jumlah region (R) = 2
- Jumlah predikat (P) = 1
- P = simpul predikat (simpul yang memiliki kondisi = 2 atau lebih busur yang keluar)

- (1) Kompleksitas Siklomatis atau $V(G) = E - N + 2 = 6 - 6 + 2$
- (2) Jalur Independent = 2
 Path 1 = 1, 2, 3, 4, 5, 2, 6
 Path 2 = 1, 2, 6

Tabel 7. Graph matrik

	1	2	3	4	5	6	
1		a					1-1=0
2			b			f	2-1=1
3				c			1-1=0
4					d		1-1=0
5		e					1-1=0
6							-
							+ = 1

Hasil Graph Matrik = P

- (3) Kompleksitas Siklomatis graph matrik atau $V(G) = P + 1 = 1 + 1 = 2$

Jadi, jika semua hasil perhitungan (1), (2) dan (3) bernilai sama, maka sistem yang dibangun bisa dikatakan sudah benar dan apabila hasil nilainya berbeda maka sistem masih ada kesalahan. Pada pengujian dan evaluasi menggunakan metode *White Box* terhadap sistem yang telah dibangun, hasilnya adalah perhitungan manual dan perhitungan sistem mendapatkan nilai preferensi yang sama, artinya sistem yang dibangun bisa dikatakan sudah benar.

- 2. Pengujian aplikasi dengan ahli, pakar, mitra dan masyarakat.

Tabel 8. Daftar Pernyataan

No	Pernyataan	Jawaban			
		STS 1	TS 2	S 3	SS 4
1.	Aplikasi ini memudahkan investor dalam memilih produk reksa dana jenis obligasi.				
2.	Aplikasi yang dibuat dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting apakah dapat memberikan rekomendasi reksa dana obligasi terbaik berdasarkan ranking.				
3.	Hasil yang terdapat dalam aplikasi ini berupa perangkingan produk, apakah dapat				

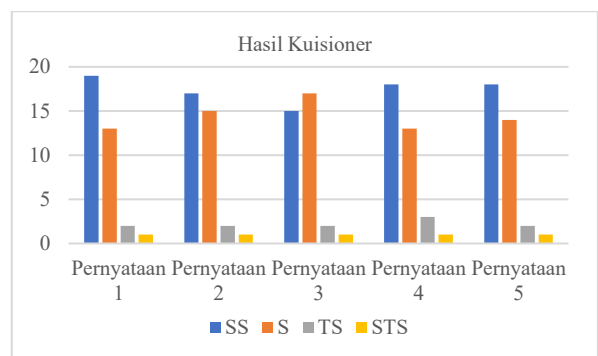
	membantu investor dalam memilih produk reksa dana obligasi yang ingin dibeli.				
4.	Informasi atau data yang terdapat dalam aplikasi ini diambil dari Bibit menggunakan API, apakah data yang diperoleh dapat berubah secara real-time.				
5.	Dengan adanya aplikasi ini apakah sangat membantu investor dalam memilih produk reksa dana obligasi terbaik secara cepat dan mudah.				

Tabel 9. Hasil Kuisisioner

Responden	No Pernyataan				
	1	2	3	4	5
1	4	4	3	3	3
2	3	3	3	2	2
3	2	2	2	2	2
4	4	3	1	2	4
5	3	3	4	4	4
6	4	4	4	4	4
7	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4
9	3	3	3	4	3
10	3	3	3	3	3
11	4	4	4	4	4
12	1	4	4	4	4
13	4	4	4	4	4
14	3	3	3	4	3
15	3	3	3	3	3
16	2	2	3	3	3
17	3	3	3	3	3
18	3	3	2	3	3
19	4	3	3	3	4
20	4	4	3	3	3
21	4	4	3	4	4
22	4	1	4	4	4
23	4	3	3	4	3
24	4	4	4	4	4
25	3	3	4	3	3
26	4	4	4	4	4
27	4	4	4	1	4

28	4	4	4	4	4
29	3	3	3	3	3
30	3	3	3	3	3
31	4	4	4	4	4
32	3	3	3	3	3
33	3	4	3	3	3
34	4	4	4	4	1
35	4	4	3	4	4

Berikut ini hasil kuisisioner yang ditampilkan dalam gambar 11.



Gambar 11. Hasil Kuisisioner

Dari Gambar 11 dapat dilihat mayoritas responden menjawab SS (sangat setuju) dari kelima pernyataan yang diajukan, dari kelima pernyataan tersebut ada juga responden yang menjawab STS (sangat tidak setuju) selain menjawab S (setuju) dan TS (tidak setuju). Dari hasil kuisisioner kepada masyarakat di atas dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pendukung keputusan dapat dijadikan referensi dalam memilih produk investasi reksa dana pendapatan tetap atau obligasi khususnya di aplikasi Bibit.

4. KESIMPULAN

Sistem rekomendasi reksa dana obligasi merupakan salah satu alat untuk membantu atau memberikan referensi dalam memilih produk investasi reksa dana pendapatan tetap atau obligasi khususnya di aplikasi Bibit. Perhitungan manual dan sistem mendapatkan hasil nilai preferensi yang sama. Hasil dari kompleksitas siklomatis, banyak jalur independent dan kompleksitas siklomatis dari graph matrik memperoleh nilai 2 yang artinya pengujian algoritma dengan metode *White Box* tidak memiliki kesalahan dan berhasil dilakukan sehingga dapat dikatakan bahwa algoritma sudah berjalan sesuai dengan desain SAW. Penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dapat berfungsi untuk memilih atau memberikan rekomendasi mengenai produk reksa dana terbaik berdasarkan nilai preferensi tertinggi dengan kriteria yang telah ditentukan. Saran penelitian selanjutnya mencoba dengan menggunakan data dari produk reksa dana obligasi yang lain dan lebih banyak.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nurcahya and I. Susilawati, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Produk Investasi Reksa Dana Syariah Menggunakan Metode SMART dan SAW," *Semin. Multimed. Artif. Intell.*, vol. 4, pp. 125–131, 2021.
- [2] A. Masruroh, "Konsep Dasar Investasi Reksadana," *SALAM J. Sos. dan Budaya Syar-i*, vol. 1, no. 1, pp. 83–96, 2014.
- [3] PT Bibit Tumbuh Bersama, "Apa itu Reksa Dana?," *bibit.id*, 2020. <https://faq.bibit.id/id/article/apa-itu-reksa-dana-1ewq5wn/> (accessed Apr. 06, 2022).
- [4] A. Kurniawan and R. R. Santika, "Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Perusahaan Investasi Emas," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 2, pp. 167–174, 2020.
- [5] Sunarti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wisata Kuliner Di Wilayah Kota Depok Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Eksplora Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 105–110, 2020.
- [6] Bursa Efek Indonesia, "Reksa Dana," *idx.co.id*. <https://www.idx.co.id/produk/reksa-dana/> (accessed Mar. 20, 2022).
- [7] J. Simatupang, "Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode saw studi kasus amik mahaputra riau," *J. Intra-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 73–82, 2018.
- [8] S. Surahman and E. B. Setiawan, "Aplikasi Mobile Driver Online Berbasis Android Untuk Perusahaan Rental Kendaraan," *J. Ultim. InfoSys*, vol. 8, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [9] D. R. Prehanto and H. Setiawan, "Rancang Bangun Ensiklopedia Digital Seni Dan Budaya Indonesia Berbasis Web," *J. Manaj. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 51–60, 2015.
- [10] Y. Trimarsiah and M. Arafat, "Analisis Dan Perancangan Website Sebagai Sarana Informasi Pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan Dan Komputer Akmi Baturaja," *J. Ilm. MATRIK*, vol. 19, no. 1, pp. 1–10, 2017.