



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN
PILIHAN INVESTASI SAHAM ATAU REKSADANA
TERBAIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE SAW**

Di susun dan diajukan untuk memenuhi persyaratan ujian akhir untuk
memperoleh gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains Dan
Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi

SKRIPSI

MUHAMMAD RIZKI MUNTE
1514370376

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
2021**

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PILIHAN
INVESTASI SAHAM ATAU REKSADANA TERBAIK DENGAN
MENGUNAKAN METODE SAW

NAMA : MUHAMMAD RIZKI MUNTE
N.P.M : 1514370376
FAKULTAS : SAINS & TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI : Sistem Komputer
TANGGAL KELULUSAN : 22 Maret 2021

DIKETAHUI

DEKAN



Hamdani, ST., MT.

KETUA PROGRAM STUDI



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

DISETUJUI
KOMISI PEMBIMBING

PEMBIMBING I



Dr Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.

PEMBIMBING II



Sri Wahyuni, S.Kom., M.Kom

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rizki Munte

NPM : 1514370376

Prodi : Sistem Komputer

Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer

Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pilihan Investasi Saham Atau Reksadana Terbaik Dengan Menggunakan Metode *SAW*.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil plagiat.
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau.
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar – benarnya, terima kasih.

Medan, 01 Desember 2021

Yang membuat pernyataan



Muhammad Rizki Munte

NPM : 1514370376

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di dalam perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Medan, 01 Desember 2021



Muhammad Rizki Munte

NPM : 1514370376



KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 1111/BL/LAKO/2021

anda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

: MUHAMMAD RIZKI MUNTE
 : 1514370376
 Semester : Akhir
 Kelas : SAINS & TEKNOLOGI
 Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

an telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 30 November 2021
Ka. Laboratorium

Melva Sari Panjaitan, S. Kom., M.Kom.





YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

SURAT BEBAS PUSTAKA
NOMOR: 3561/PERP/BP/2021

Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan saudara/i:

: MUHAMMAD RIZKI MUNTE
: 1514370376

Semester : Akhir

: SAINS & TEKNOLOGI

Prodi : Sistem Komputer

nya terhitung sejak tanggal 28 Januari 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 28 Januari 2021
Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan



Suglarjo, S.Sos., S.Pd.I

Dokumen : FM-PERPUS-06-01
: 01
Efektif : 04 Juni 2015

SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/ Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan,

NB: Segala penyimpangan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.



No. Dokumen	PM-UJMA-06-02	Revisi	00	Tgl Eff	23 Jan 2019
-------------	---------------	--------	----	---------	-------------

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 08 Februari 2021
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD RIZKI MUNTE
Tempat/Tgl. Lahir : GUNUNG LONCENG / 13 JUNI 1997
Nama Orang Tua : HASAN MUNTE
N. P. M. : 1514370376
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Sistem Komputer
No. HP : 081263422783
Alamat : GUNUNG LONCENG

Sebagai mahasiswa yang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pilihan Investasi Saham atau Reksa Dana Terbaik dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)**, Selanjutnya saya menyatakan :

- Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
- Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indeks prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
- Telah tercapai keterangan bebas pustaka
- Tertampir surat keterangan bebas laboratorium
- Tertampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
- Tertampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
- Tertampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
- Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjiilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah ditandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
- Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
- Tertampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
- Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
- Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan rincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	0
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,500,000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100,000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5,000
Total Biaya	: Rp.	1,605,000

Ukuran Toga : **L**

Diketahui/Disetujui oleh :

Hormat saya,



Hamdani, ST., MT.
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI



MUHAMMAD RIZKI MUNTE
1514370376

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila :
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD RIZKI MUNTE
NPM : 1514370376
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Dr Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.
Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Pilihan Investasi Saham atau Reksadana Terbaik dengan Menggunakan Metode SAW

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
09 September 2020	Acc Bab II	Revisi	
27 Oktober 2020	Acc Seminar Hasil	Disetujui	
23 Desember 2020	Acc sidang	Disetujui	
12 Oktober 2021	acc jilid	Disetujui	

Medan, 30 November 2021
Dosen Pembimbing,



Dr Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD RIZKI MUNTE
NPM : 1514370376
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Sri Wahyuni, S.Kom., M.Kom
Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Pilihan Investasi Saham atau Reksadana Terbaik dengan Menggunakan Metode SAW

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
09 Juli 2020	Revisi Bab II, lengkapi sumber pada gambar, buat no halamannya, Setiap kali bimbingan mohon lampirkan Cover Skripsi kamu, berikan penjelasan tentang metode pada sistem pendukung keputusan yang kamu gunakan pada bab II. Lanjut Bab III	Revisi	
15 Oktober 2020	Revisi Bab 2, masih banyak gambar yg belum memiliki sumber, Revisi bab 3. Actifity Diagram buat peraktifitas, bab 4 Sesuaikan tampilan program data yg diinput dengan hitungan manual yg ada di bab 3. Perbaiki sistematika penulisan sudah saya tandai dan beri komentar, Mohon di perbaiki	Revisi	
24 Oktober 2020	Acc Seminar Hasil	Disetujui	
07 Desember 2020	Acc Sidang	Disetujui	
27 September 2021	Acc Jilid	Disetujui	

Medan, 30 November 2021
Dosen Pembimbing,



Sri Wahyuni, S.Kom., M.Kom



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO-BOX : 1099 MEDAN

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI ARSITEKTUR | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI PETERNAKAN | (TERAKREDITASI) |

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Nama yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap

: MUHAMMAD RIZKI MUNTE

Tempat/Tgl. Lahir

: GN.LONCENG / 13 Juni 1997

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1514370376

Program Studi

: Sistem Komputer

Konsentrasi

: Keamanan Jaringan Komputer

Jumlah Kredit yang telah dicapai

: 132 SKS, IPK 3.01

Nomor Hp

: 085372868598

Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut

Judul

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pilihan Investasi Saham atau Reksa Dana Terbaik dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Disisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu

Medan, 02 November 2020

Pemohon,

(Muhammad Rizki Munte)


 (Cahyo Pramono, S.E., M.M.)
 Rektor

Tanggal :

Disetujui oleh :
Dekan

(Hamdani, S.E., MT)

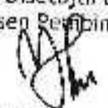
Tanggal :

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I :

(Dr. Munammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal :
Disetujui oleh:
Ka. Prodi Sistem Komputer

(Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom)

Tanggal :
Disetujui oleh:
Desen Pembimbing II:

(SRI WAHYUNI, S.Kom., M. Kom)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02	Revisi: 0	Tgl. Eff: 22 Oktober 2018
----------------------------	-----------	---------------------------

Sumber dokumen: <http://mahasiswa.pancabudi.ac.id>

Dicetak pada: Senin, 02 November 2020 16:44:45

ABSTRAK

Investasi merupakan suatu langkah seseorang dalam pemenuhan kebutuhan di masa yang akan datang. Dewasa ini, dunia investasi tidak lagi didominasi oleh jenis investasi konvensional seperti tabungan atau deposito di bank. Para investor saat ini mulai tertarik untuk menanamkan modalnya melalui pembagian kepemilikan perusahaan yang ditandai dengan surat berharga yang disebut saham. Proses investasi ini dilakukan dengan cara jual beli sejumlah saham yang akan menentukan persentasi kepemilikan seorang investor terhadap perusahaan yang bersangkutan. Proses jual beli tersebut dilakukan dengan cara lelang di suatu tempat perdagangan khusus yang disebut dengan bursa saham atau pasar modal. Saat ini baik kalangan umum maupun orang yang ingin berinvestasi masih melakukan analisis secara manual dalam memilih saham atau reksadana yang ingin dipilih. Hal ini menyebabkan banyaknya waktu yang terbuang sehingga memotong keuntungan yang seharusnya sudah didapat oleh investor. Dengan menggunakan metode SAW, penulis akan membantu para investor dalam menentukan produk saham dan reksadana terbaik untuk dibeli sehingga dapat memberikan keuntungan yang besar.

Kata Kunci : Investasi, Investor, Reksadana, SAW, Saham

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada ALLAh SWT, yang telah memberikan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul yakni **“SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PILIHAN INVESTASI SAHAM ATAU REKSADANA TERBAIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE SAW”**.

Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat ujian akhir dan memperoleh gelar sarjana komputer pada Fakultas Sains & Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Pada kesempatan ni, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak DR. H. Muhammad Isa Indrawan, SE, MM, selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Ibu Sri Shindi Indira, ST, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Sains & Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains & Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I
5. Ibu Sri Wahyuni, S.Kom., M.Kom selaku dosen Pembimbing II.
6. Bapak/Ibu dosen beserta seluruh staf Universitas Pembangunan Panca Budi Medan yang telah mendidik dan membimbing penulis selama mengikuti perkuliahan.

7. Kepada orang tua penulis dan teman-teman yang telah memberikan semangat.

Akhir kata, penulis berharap semoga penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekaligus menjadi gambaran jika suatu saat nantinya program pembelajaran ini dapat dimanfaatkan.

Medan, Agustus 2020

Penulis,

Muhammad Rizki Munthe

1514370376

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Sistem Pendukung Keputusan (<i>Decision Support System</i>)	5
2.1.1 Metode SAW (<i>Simple Additive Weighting</i>).....	8
2.2 Investasi.....	9
2.2.1 Manfaat Investasi	11
2.2.2 Risiko Investasi	12
2.3 Saham.....	14
2.4 Reksadana.....	15
2.5 UML (<i>Unified Modelling Language</i>).....	16
2.5.1 <i>Use Case Diagram</i>	17
2.5.2 <i>Class Diagram</i>	19
2.5.3 <i>Sequence Diagram</i>	20
2.5.4 <i>Activity Diagram</i>	21
2.6 <i>Web (World Wide Web)</i>	22
2.7 <i>XAMPP</i>	23

2.8 Basis Data.....	25
2.8.1 Operasi Dasar Basis Data	25
2.8.2 Normalisasi Basis Data	26
2.9 <i>MySQL</i>	27
2.9.1 <i>PHPMyAdmin</i>	28
2.10 <i>PHP</i>	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Tahapan Penelitan.....	30
3.2 Analisa Sistem	32
3.2.1 Analisa Sistem Yang Berjalan	33
3.2.2 Evaluasi Sistem Yang Sedang Berjalan	33
3.3 Rancangan Penelitian	34
3.3.1 Analisa Sistem Usulan.....	34
3.3.1.1 Evaluasi Sistem Yang Diusulkan	34
3.3.2 Rancangan Sistem Secara Global	35
3.3.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	35
3.3.3 Analisa Sistem Secara Detail.....	36
3.3.3.1 <i>Activity Diagram</i> Sistem.....	36
3.3.3.1.1 <i>Activity Diagram</i> Sistem.....	36
3.3.3.1.2 <i>Activity Diagram Login</i>	36
3.3.3.1.3 <i>Activity Diagram Register</i>	37
3.3.3.1.4 <i>Activity Diagram Upload</i> Data Saham atau Reksadana	38
3.3.3.1.5 <i>Activity Diagram Analisa</i> Data Saham atau Reksadana	39
3.3.3.2 <i>Sequence Diagram</i> Sistem.....	40
3.3.4 Proses Perhitungan dan Analisa Metode <i>SAW</i>	41
3.3.5 Desain Tabel <i>Database</i>	47
3.4 Rancangan Tampilan Sistem	49
a. Rancangan Tampilan <i>Login</i>	49
b. Rancangan Tampilan <i>Home</i>	50
c. Rancangan Tampilan Input Data Saham atau Reksadana.....	50
d. Rancangan Tampilan Hasil Analisa Data	51

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	53
4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum <i>Software</i> dan <i>Hardware</i>	53
4.2 Pengujian dan Pembahasan	54
4.3 Pembahasan Sistem.....	54
4.2.2 Hasil Tampilan Sistem	55
a. Tampilan Halaman <i>Login</i>	55
b. Tampilan Halaman <i>Register</i>	55
c. Tampilan Halaman Home	56
d. Tampilan Halaman <i>Upload</i> Data Saham dan Reksadana	57
e. Tampilan Halaman List Data Saham dan Reksadana.....	57
f. Tampilan Halaman Kriteria Penilaian	58
g. Tampilan Halaman Analisa Data Saham dan Reksadana.....	59
h. Tampilan Halaman Hasil Analisa	59
4.2.3 Pengujian Sistem.....	60
4.2.4 Kelebihan dan kekurangan Sistem	62
BAB V PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN – LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi merupakan suatu langkah seseorang dalam pemenuhan kebutuhan di masa yang akan datang. Dewasa ini, dunia investasi tidak lagi didominasi oleh jenis investasi konvensional seperti tabungan atau deposito di bank. Para investor saat ini mulai tertarik untuk menanamkan modalnya melalui pembagian kepemilikan perusahaan yang ditandai dengan surat berharga yang disebut saham. Proses investasi ini dilakukan dengan cara jual beli sejumlah saham yang akan menentukan persentasi kepemilikan seorang investor terhadap perusahaan yang bersangkutan. Proses jual beli tersebut dilakukan dengan cara lelang di suatu tempat perdagangan khusus yang disebut dengan bursa saham atau pasar modal

Saat ini baik kalangan umum maupun orang yang ingin berinvestasi masih melakukan analisis secara manual dalam memilih saham atau reksadana yang ingin dipilih. Hal ini menyebabkan banyaknya waktu yang terbuang sehingga memotong keuntungan yang seharusnya sudah didapat oleh investor. Analisis manual ini juga membutuhkan teknik dan teori yang sulit sehingga sering kali orang yang baru masuk ke dalam dunia investasi menjadi rugi karena tidak adanya pengetahuan terhadap pemilihan saham atau reksadana yang tepat.

Metode *SAW (Simple Additive weight)* merupakan suatu metode yang menerapkan perhitungan matematis pada kriteria-kriteria penilaian yang telah ditentukan. Dengan metode ini seluruh proses penentuan akan memiliki nilai dan

ranking yang berbeda sehingga dapat ditentukan urutan dari yang terbaik hingga yang terburuk. Atas dasar inilah penulis memilih judul **“SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PILIHAN INVESTASI SAHAM ATAU REKSADANA TERBAIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE SAW”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana cara menentukan saham atau reksadana yang baik untuk dijadikan sebagai pilihan investasi jangka panjang?
- b. Bagaimana menerapkan metode *SAW (Simple Additive Weighting)* untuk menentukan pilihan saham atau reksadana terbaik?
- c. Bagaimana cara membuat suatu sistem yang dapat menentukan saham atau reksadana mana yang terbaik untuk dipilih sebagai investasi dengan menggunakan metode *SAW (Simple Additive Weighting)*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka batasan masalah dalam penulisan ini adalah :

- a. Sistem pendukung keputusan pemilihan investasi saham atau reksdana ini akan berbasis web.
- b. Proses penentuan saham atau reksdana terbaik akan ditentukan berdasarkan pada kriteria yang telah ditentukan dan dengan menggunakan metode *SAW (Simple Additive Weighting)*.
- c. Sistem akan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* dalam proses pembuatan sistemnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan diatas, berikut merupakan tujuan penelitian dari penulisan skripsi ini yaitu :

- a. Membuat sistem yang dapat dijadikan acuan dalam proses pemilihan investasi saham atau reksdana terbaik.
- b. Membuat proses pemilihan investasi saham atau reksdana menjadi lebih mudah dan cepat.
- c. Mempermudah proses analisa investasi saham atau reksdana sehingga baik kalangan umum ataupun pemula dapat dengan mudah menentukan pilihan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan dan penelitian pada skripsi ini yaitu :

- a. Untuk menambah wawasan penulis dalam saham atau reksadana.
- b. Untuk menerapkan metode *SAW (Simple Additive Weighting)* dalam proses pemilihan investasi saham atau reksdana.
- c. Untuk membantu dan mempermudah proses pemilihan investasi sehingga membuat para investor menjadi lebih cepat dan mudah.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

Konsep SPK (Sistem Pendukung Keputusan) pertama sekali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decesion System*. Istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan, berikut ini adalah pendapat para ahli tentang pengertian SPK, diantaranya oleh Man dan Watson yaitu SPK (Sistem Pendukung Keputusan) adalah suatu sistem yang dapat membantu mengambil keputusan melalui penggunaan data dan model keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur (Rizanti et al., 2019).

Definisi awal SPK adalah sebuah sistem untuk membantu seorang manajer dalam pengambilan keputusan dengan situasi semiterstruktur. SPK dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma. SPK ditujukan untuk membantu pihak manajemen dalam menganalisis situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. SPK tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasi pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif

yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia (Aeni Hidayah & Fetrina, 2017).

Definisi sistem adalah sekumpulan hal atau kegiatan atau elemen atau subsistem yang saling bekerja sama atau yang dihubungkan dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu fungsi guna mencapai suatu tujuan. Secara umum, sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur dan semi terstruktur (Yani, 2016).

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) / *Decision Support Sistem* (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision Sistem*. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur. Istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Untuk memberikan pengertian yang lebih mendalam, diuraikan beberapa definisi mengenai SPK yang dikembangkan oleh beberapa ahli, di antaranya oleh Man dan Watson yang memberikan definisi sebagai berikut, SPK merupakan suatu sistem yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur (Virgiawan, 2016)

Sistem Informasi SPK dapat didefinisikan sebagai Sistem berbasis komputer intraktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur. SPK dirancang untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan yang dimulai dari tahap mengidentifikasi masalah, memilih data relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pembuatan keputusan, sampai pada kegiatan mengevaluasi pemilihan alternatif. Sistem Informasi juga mampu mendukung para pengelola dan staff perusahaan untuk menganalisis perusahaan, memvisualisasikan ikhtisar analisa melalui grafik-grafik dan tabel-tabel, serta memungkinkan terciptanya produk serta layanan yang baru (Sriani & Putri, 2018).

Sistem Informasi yang baik tentu memiliki sistematika yang jelas, ringkas, dan sederhana. Mulai dari tahap pemasukan data, pengolahan dengan prosedur yang ditentukan, penyajian informasi yang akurat, interpretasi yang tepat dan distribusinya. Dalam membangun Sistem Informasi, juga dibutuhkan sistem manajemen data yang efektif, sehingga data yang terkumpul dapat diolah, dieksplorasi tepat agar sistem dapat bekerja dengan maksimal tanpa terbebani oleh data yang kadaluarsa.

Agar Sistem Informasi tersebut dapat beroperasi secara optimal, maka dibutuhkan Teknik Informasi yang telah terbukti memiliki kinerja yang sangat unggul. Digunakan Teknik Informasi sebagai Basis pembangunan sistem akan member jaminan lancarnya aliran data dan informasi serta akuratnya hasil pengolahan data. Apalagi bila implementasi Teknik Informasi diikuti dengan instansi jaringan, maka distribusi informasi akan berlangsung secara cepat dan dinamis. Sistem Informasi

harus memiliki keunggulan kompetitif seperti singkatnya prosedur, kecepatan respon, kemudahan transaksi dan kemudahan untuk diperbaharui baik prosedur, data maupun model penyajian.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa, sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem berbasis komputer yang dapat menghasilkan alternatif terbaik yang telah ditentukan berdasarkan kriteria- kriteria tertentu untuk membantu para pengambil keputusan dalam menentukan keputusan secara objektif.

2.1.1 Metode SAW (*Simple Additive Weighting*)

(Sonata, 2016) Metode Simple Additive Weighting merupakan metode yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan yang memiliki banyak atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Metode SAW mengenal adanya 2 (dua) atribut yaitu kriteria keuntungan (benefit) dan kriteria biaya (cost). Perbedaan mendasar dari kedua kriteria ini adalah dalam pemilihan kriteria ketika mengambil keputusan.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute biaya (cost)} \end{cases}$$

Gambar 2.1 Rumus Normalisasi Matriks (R_{ij}) (Sonata, 2016)

Keterangan :

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

Max x_{ij} = nilai terbesar dari setiap kriteria i

Min x_{ij} = nilai terkecil dari setiap kriteria i

benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik

cost = jika nilai terkecil adalah terbaik

dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Gambar 2.2 Rumus Menentukan Nilai Preferensi (V_i) (Sonata, 2016)

Keterangan :

V_i = rangking untuk setiap alternatif

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

2.2 Investasi

(Hidayati, 2015) Investasi adalah suatu kegiatan menempatkan dana pada satu atau lebih dari satu jenis aset selama periode tertentu dengan harapan dapat memperoleh penghasilan dan/atau peningkatan nilai investasi dimasa mendatang.

Dengan demikian, konsep daripada investasi adalah :

- a) Menempatkan dana pada masa sekarang,
- b) Jangka waktu tertentu,
- c) Guna mendapatkan manfaat (balas jasa atau keuntungan) dikemudian hari. Hal ini berarti dana yang seharusnya dapat di konsumsi, namun karena kegiatan investasi dana tersebut dialihkan untuk ditanamkan bagi keuntungan dimasa depan.

Investasi dapat dilihat dari 3 (tiga) aspek, yaitu :

- a) Aspek uang yang ditanamkan dan diharapkan, sehingga untuk menilai kelayakan investasi digunakan pula konsep uang.
- b) Aspek waktu sekarang dan masa yang akan datang, oleh karena itu untuk menilai kelayakan investasi digunakan konsep waktu (*time value of money*).
- c) Manfaat investasi dari aspek manfaat ini, maka penilaian kelayakan investasi juga harus melihat manfaat dan biaya yang ditimbulkannya dengan menggunakan azas manfaat (*cost benefit ratio*).

2.2.1 Manfaat Investasi

(Hidayati, 2015) Dilihat dari manfaat yang ditimbulkannya, investasi dapat dikelompokkan sebagai berikut :

a. Investasi yang bermanfaat untuk umum (publik)

Investasi yang bermanfaat untuk umum (publik) seperti, investasi di bidang infrastruktur (jalan, jembatan, pelabuhan, pasar dan seterusnya), investasi di bidang konversi alam, bidang pengelolaan sampah, bidang teknologi, bidang penelitian dan pengembangan, bidang olahraga, pertahanan dan keamanan, dan investasi lainnya yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

b. Investasi yang bermanfaat untuk kelompok tertentu

Investasi yang mendatangkan manfaat untuk kelompok masyarakat tertentu, dan lingkungan tertentu seperti investasi di bidang keagamaan, membangun sarana ibadah dan sarana keagamaan lainnya, bidang pendidikan dan sumberdaya manusia, bidang olahraga tertentu, bidang infrastruktur tertentu, bidang konversi alam/lingkungan tertentu, bidang pengelolaan sampah di lingkungan tertentu, dan investasi lainnya yang bermanfaat.

c. Investasi yang bermanfaat untuk pribadi dan rumah tangga

Investasi yang mendatangkan manfaat bagi pribadi atau rumah tangga, dalam rangka memenuhi kebutuhan dan keinginannya di masa mendatang, seperti investasi untuk perumahan pribadi maupun keluarga, investasi untuk pendidikan pribadi atau keluarga, investasi di bidang keagamaan, investas untuk usaha, serta investasi lainnya yang bermanfaat.

2.2.2 Risiko Investasi

(Hidayati, 2013) Risiko adalah kejadian yang tidak diinginkan merupakan bagian dari kehidupan, yang dapat terjadi tetapi tidak dapat selalu dihindari (*part of business which could be unavoidable*). Risiko investasi adalah tidak tercapainya tujuan semula atau tidak terjadinya manfaat yang diharapkan yang ujungnya adalah kerugian atau pemborosan yang juga dapat timbul karena sifat dari investasi yang berdimensi jangka panjang. Risiko investasi adalah ketidakpastian dalam pencapaian tujuan investasi. Karena investasi berhubungan dengan waktu yang mana aspek waktu sekarang dalam hal ini waktu untuk memulai investasi dengan masa mendatang dalam hal ini periode menikmati hasil investasi, yang jarak antara keduanya adalah merupakan ketidakpastian akan apa yang terjadi di masa mendatang, terlepas dari prediksi yang dilakukan di waktu sekarang.

a. Jenis risiko dapat dikelompokkan menjadi :

- 1) Risiko yang dapat diasuransikan (*insurable risk*) bila memenuhi persyaratan tertentu yang ditentukan oleh prinsip asuransi, antara lain :
 - a) Peluang (*probability*) terjadinya risiko tersebut harus dapat diperkirakan (*predictable*)
 - b) Besarnya kerugian yang timbul oleh risiko harus terukur (*measurable*)
 - c) Risiko atau kerugian tersebut tidak direayasa
 - d) Risiko atau kerugian tersebut tersebar di semua wilayah
 - e) Perusahaan asuransi berhak untuk menerima atau menolak risiko yang akan diasuransikan

f) Perusahaan asuransi dapat menolak untuk membayar risiko yang terlalu kecil, yang hanya akan membuat biaya klaim lebih besar dari tagihan.

2) Risiko yang tidak dapat diasuransikan (*uninsurable risk*)

Uninsurable risk adalah risiko yang tidak dapat memenuhi kriteria insurable risk. Risiko yang dapat diasuransikan dimasukkan kedalam kelompok risiko yang tidak dapat diasuransikan. Bila risiko risiko tidak dapat diasuransikan maka tidak dapat untuk masuk dalam risiko yang dapat diasuransikan.

b. Risiko Investasi Swasta (*Private Investment Risk*)

Dalam praktik investasi yang dilakukan investor dapat menghasilkan salah satu dari tiga kemungkinan yang pasti terjadi, yaitu :

- 1) Menguntungkan / mendapat laba
- 2) Balik modal
- 3) Mengalami kerugian

c. Risiko Investasi Publik (*Public Investment Risk*)

Seperti pada bahasan sebelumnya, bahwa investasi publik adalah investasi berupa infrastruktur publik yang dilakukan oleh negara, berasal dari uang negara, dengan tujuan untuk kemaslahatan masyarakat luas. Namun tidak jarang investasi ini mengalami risiko kegagalan dalam mencapai tujuannya. Seperti halnya pembangunan sekolah di daerah yang tidak ada pemukimannya, pembangunan terminal yang tidak tepat lokasi, yang justru menghambat arus lalu lintas. Dengan demikian risiko yang terdapat pada

investasi publik ini malah berupa ketidak mampuan dalam memenuhi kebutuhan publik sehingga terbengkalai tidak dimanfaatkan serta menghasilkan pemborosan dalam penggunaan uang negara. Oleh karenanya, pihak penyelenggara hendaknya melakukan kajian risiko sebelum memutuskan untuk melakukan investasi publik, karena risiko selalu menghadang dalam setiap kegiatan.

2.3 Saham

(Paramitasari, 2015) Saham merupakan surat bukti kepemilikan atas aset-aset perusahaan yang menerbitkan saham. Saham dapat dibedakan menjadi saham preferen dan saham biasa. Harga saham adalah nilai suatu saham yang mencerminkan kekayaan perusahaan yang mengeluarkan saham tersebut, dimana perubahan atau fluktuasinya sangat ditentukan oleh kekuatan permintaan dan penawaran yang terjadi di pasar bursa (pasar sekunder). Semakin banyak investor yang ingin membeli atau menyimpan saham, harganya semakin naik. Sebaliknya semakin banyak investor yang ingin menjual atau melepaskan suatu saham, maka harganya semakin bergerak turun.

Terdapat tiga jenis informasi yang dapat mempengaruhi harga saham yaitu gerakan harga saham masa lalu, informasi yang tersedia bagi publik, dan seluruh informasi baik yang tersedia untuk publik maupun milik perusahaan sebagai berikut :

a. Bentuk Lemah

Harga sahamnya secara penuh mencerminkan informasi masa lalu.

b. Bentuk Setengah Kuat

Harga sahamnya tidak saja mencerminkan kecenderungan harga periode sebelumnya tetapi juga informasi lain yang telah dipublikasikan.

c. Bentuk Kuat

Harga sahamnya mencerminkan kecenderungan perubahan harga periode sebelumnya, informasi yang telah dipublikasikan dan diinformasikan secara privat. Setiap investor yang berinvestasi dalam saham akan sering memantau perkembangan terakhir kondisi emiten dimana mereka menginvestasikan uang dan mengamati pergerakan saham di bursa secara keseluruhan.

2.4 Reksadana

(Kusumawati, 2016) Reksadana merupakan perusahaan yang menanamkan modalnya dalam berbagai portofolio saham beragam (*diversified portofolio*). Seorang investor yang melakukan investasi melalui reksadana berarti ia telah melakukan diversifikasi investasi yang dapat menaikkan *expected return* dan meminimalkan risiko.

Reksadana ini timbul karena pada prinsipnya investor mengharapkan dana mereka aman dan nilainya bertambah. Oleh karena itu, mereka selalu mencari alternatif investasi yang aman dari risiko (*low risk*) dan tinggi dalam penciptaan hasil (*high return*). Namun persoalannya bukan sekedar memilih jenis investasi, apakah pada deposito atau tanah atau surat berharga di pasar uang atau saham dengan obligasi, melainkan juga pada personal *guarantee* atau *company guarantee*. Pada pasar modal inilah para investor lebih memilih untuk menanamkan

investasinya. Yang masih menjadi persoalan adalah bahwa biasanya para pemodal tersebut sangat sibuk dengan pekerjaannya, di samping itu mereka tidak begitu ahli didalam menghitung dan menganalisis risiko atau *expected return*-nya. Oleh karena itu, untuk mengatasinya dibutuhkan seorang manajer investasi.

Manajer investasi adalah lembaga yang memiliki beberapa tenaga (wakil manajer investasi) yang ahli dan telah mendapatkan pengakuan publik, untuk mengelola dana masyarakat. Manajer investasi ini juga dapat mengelola produk-produk reksadana.

2.5 UML (*Unified Modelling Language*)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah “bahasa” yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah system. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Notasi UML terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch OOD (*Object-Oriented Design*), Jim Rumbaugh OMT (*Object Modeling Technique*), dan Ivar Jacobson OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*) (Mallu, 2015).

Unifed Modeling Language (UML) adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta-model tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek (Isa & Hartawan, 2017).

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah “bahasa” yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah system. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Notasi UML terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch *OOD (Object-Oriented Design)*, Jim Rumbaugh *OMT (Object Modeling Technique)*, dan Ivar Jacobson *OOSE (Object-Oriented Software Engineering)* (Mallu, 2015).

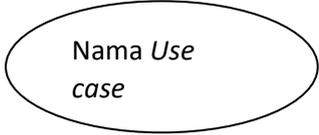
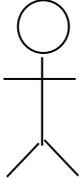
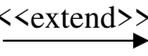
2.5.1 Use Case Diagram

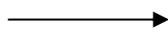
Use Case diagram digunakan untuk menggambarkan sistem dari sudut pandang pengguna sistem tersebut (*user*). sehingga pembuatan *use case diagram* lebih dititik beratkan pada fungsionalitas yang ada pada sistem, bukan berdasarkan alur atau urutan kejadian. Sebuah *use case diagram* mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem (Isa & Hartawan, 2017).

Sedangkan menurut Munawar (2018) *Use case* adalah deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif pengguna. *Use case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara user (pengguna) sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai. Urutan langkah-langkah yang menerangkan antara pengguna dan sistem disebut skenario. Setiap skenario mendeskripsikan urutan kejadian. Setiap urutan diinisialisasi oleh orang, sistem yang lain, perangkat keras atau urutan waktu (Munawwar, 2018).

Use Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuakn (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* yaitu (Hendini, 2016) :

Tabel 2.1 *use case diagram*

No	Simbol	Deskripsi
1	<p><i>Use case</i></p> 	Gambaran unit yang saling berkaitan antara aktor dengan sistem yang berjalan
2	<p>Aktor</p>  <p>Nama actor</p>	Orang, proses atau sistem yang lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat.
3	<p>Asosiasi / <i>Association</i></p> 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i>
4	<p>Ekstensi / <i>Extend</i></p> 	Kelakuan yang hanya berjalan dibawah kondisi tertentu. Seperti jika akun sesuai, atau jika <i>session</i> sesuai
5	<p>Generalisasi</p> 	Elemen yang menjadi spesialisasi elemen lain

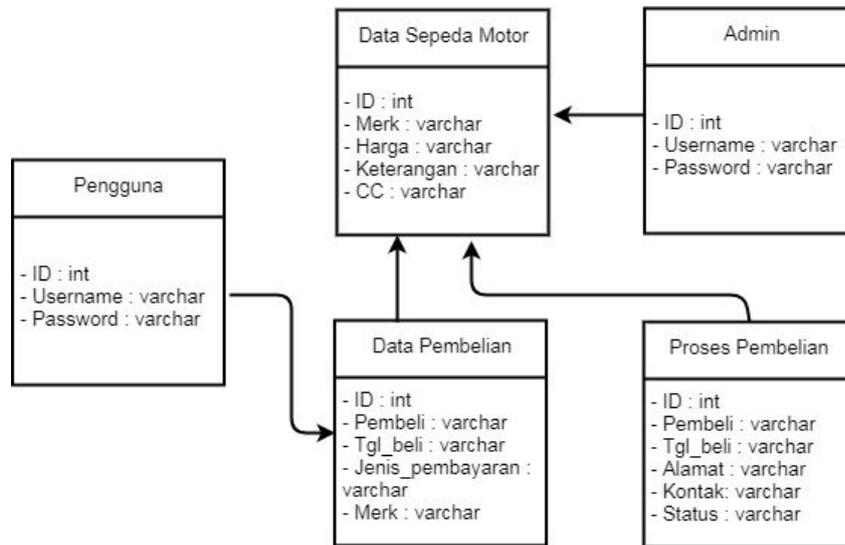
6	<i>Include</i> <pre><<include>></pre> 	Kelakuan / Kegiatan yang harus terpenuhi agar suatu <i>event</i> (hasil) dapat terjadi
---	--	--

Sumber : (Hendini, 2016)

2.5.2 Class Diagram

Class diagram adalah diagram statis. Ini mewakili pandangan statis dari suatu aplikasi. *Class diagram* tidak hanya digunakan untuk memvisualisasikan, menggambarkan dan mendokumentasikan berbagai aspek sistem tetapi juga untuk membangun kode eksekusi (*Executable code*) dari aplikasi perangkat lunak (Munawwar, 2018).

Class diagram menggambarkan atribut, operation dan juga *constraint* yang terjadi pada sistem. *Class diagram* banyak digunakan dalam pemodelan sitem OO karena mereka adalah satu-satunya diagram *UML*, yang dapat dipetakan langsung dengan bahasa berorientasi objek. *Class diagram* menunjukkan koleksi *Class*, antarmuka, asosiasi, kolaborasi, dan *constraint*. *Class diagram* juga dikenal sbagai diagram struktural.

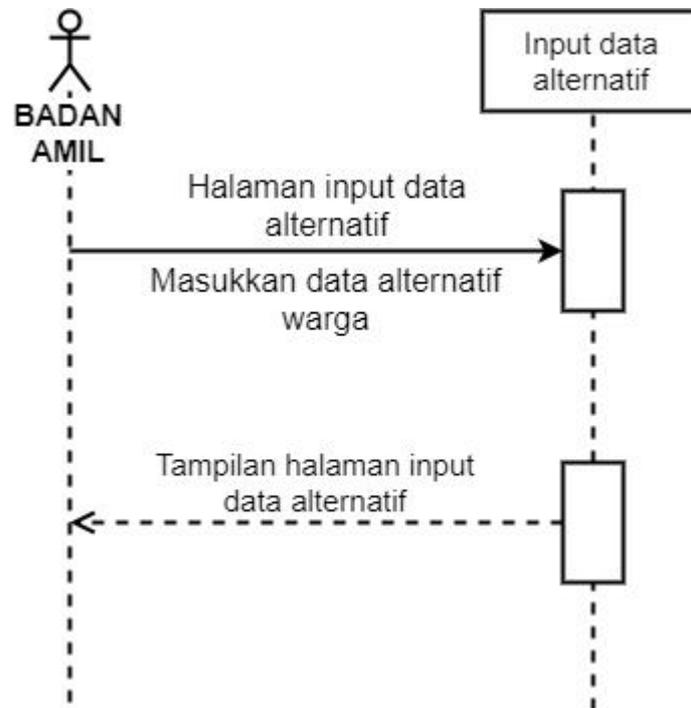


Gambar 2.3 Contoh *Class Diagram*. (Isa & Hartawan, 2017)

2.5.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario. Diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan message (pesan) yang diletakkan diantara objek-objek ini di dalam use case (Munawwar, 2018).

Komponen utama *sequence diagram* terdiri atas objek-objek yang dituliskan dengan kotak segiempat bernama. Message diwakili oleh garis dengan tanda panah dan waktu yang ditunjukkan dengan progress vertical.



Gambar 2.4 Contoh *Sequence Diagram*. (Isa & Hartawan, 2017)

2.5.4 Activity Diagram

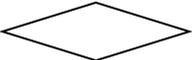
Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya. Diagram ini sangat mirip dengan *flowchart* karena memodelkan workflow dari suatu aktifitas ke aktifitas yang lainnya, atau dari aktifitas ke status. Pembuatan activity diagram pada awal pemodelan proses dapat membantu memahami keseluruhan proses. *Activity diagram* juga digunakan untuk menggambarkan interaksi antara beberapa *use case* (Isa & Hartawan, 2017).

Activity Diagram adalah bagian penting dari *UML*, yang menggambarkan aspek dinamis dari sistem. logika prosedural, proses bisnis dan aliran kerja suatu bisnis bisa dengan mudah dideskripsikan dalam *activity diagram*. *Activity diagram*

mempunyai peran seperti halnya flowchart, akan tetapi perbedaannya dengan *flowchart* adalah *activity diagram* bisa mendukung perilaku paralel sedangkan *flowchart* tidak bisa (Munawwar, 2018).

Sedangkan menurut Ade Hendini (2016) *Activity Diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity Diagram* yaitu (Hendini, 2016) :

Tabel 2.2 simbol-simbol Activity Diagram

No	Simbol	Deskripsi
1	Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2	Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3	Percabangan / <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada aktivitas pilihan lebih dari satu.
4	Penggabungan / Join 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5	Status Akhir 	Tahap akhir dari proses sistem.

Sumber : (Hendini, 2016)

2.6 Web (World Wide Web)

World Wide Web (WWW) adalah sistem dokumen hypertext yang saling berhubungan yang diakses melalui internet. Dengan *web browser*, kita dapat

melihat halaman *web* yang mungkin berisi teks, gambar, video dan multimedia lainnya. Unsur – unsur dalam *World Wide Web* adalah : *Domain Name*, *Generic Domain (gTLDs)*, *Country-Specific Domain (ccTLDs)*, *Hosting*, *Design Web* (Rozaq et al., 2015).

World wide web atau sering di kenal sebagai web adalah suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep *hyperlink* (tautan), yang memudahkan *surfer* (sebutanpara pemakai komputer yang melakukan *browsing* atau penelusuran informasi melalui internet). Keistimewaan inilah yang telah menjadikan *web* sebagai *service* yang paling cepat pertumbuhannya. *Web* mengijinkan pemberian *highlight* (penyorotan atau penggaris bawahan) pada kata-kata atau gambar dalam sebuah dokumen untuk menghubungkan atau menunjuk ke media lain seperti dokumen, *frase*, *movie clip*, atau file suara. *Web* dapat menghubungkan dari sembarang tempat dalam sebuah dokumen atau gambar ke sembarang tempat di dokumen lain. Dengan sebuah browser yang memiliki *Grapihcal User Interface (GUI)*, link-link dapat di hubungkan ke tujuannya dengan menunjuk link tersebut dengan mouse dan menekannya (Palit et al., 2015).

Web adalah Sebuah *software* yang berfungsi untuk menampilkan dokumen - dokumen pada suatu web yang membuat pengguna dapat mengakses internet melalui *software* yang terkoneksi dengan internet (Destiningrum & Adrian, 2017).

2.7 XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai

server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. Nama *XAMPP* merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam *GNU General Public License* dan bebas, merupakan *web server* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat mendownload langsung dari *web* resminya (Palit et al., 2015).

XAMPP dari *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl* adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. *XAMPP* memiliki arti sebagai berikut (Mallu, 2015):

X: Program ini dapat dijalankan di banyak sistem operasi seperti *Windows*, *Linux*, *Mac OS* dan juga *Solaris*.

A: *Apache*, merupakan aplikasi *web server*. Tugas utama *Apache* adalah menghasilkan halaman web kepada user berdasarkan kode *PHP* yang dituliskan oleh pembuat *web*.

M : *MySQL* merupakan aplikasi database server, bahasa terstruktur yang digunakan untuk membuat dan mengelola database beserta isinya pengguna dapat memanfaatkan *MySQL* untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus data yang berada dalam database.

P : *PHP*, bahasa pemrograman *web* Bahasa pemrograman *PHP* merupakan bahasa pemrograman untuk membuat web yang bersifat *server-side scripting*.

P : *Perl* adalah bahasa pemrograman untuk segala keperluan, dikembangkan, pertama kali oleh Larry Wall di mesin *Unix*.

2.8 Basis Data

Ganda Yoga Swara, Yunes Pebriadi (2016) Basis data atau *Database* adalah kumpulan informasi yang disusun dan merupakan suatu kesatuan yang utuh yang disimpan di dalam perangkat keras (komputer) secara sistematis sehingga dapat diolah menggunakan perangkat lunak. Dengan sistem tersebut data yang terhimpun dalam suatu *Database* dapat menghasilkan informasi yang berguna.

2.8.1 Operasi Dasar Basis Data

Ganda Yoga Swara, Yunes Pebriadi (2016) Ada beberapa operasi basis data diantaranya :

- a. Pembuatan basis data baru (*create Database*), yang identik dengan pembuatan lemari arsip yang baru.
- b. Penghapusan basis data (*drop Database*), yang identik dengan perusakan lemari arsip (sekaligus beserta isinya jika ada).
- c. Pembuatan file/tabel baru ke suatu basis data (*create table*), yang identik
- d. dengan penambahan map arsip baru ke sebuah lemari arsip yang telah ada.
- e. Penghapusan file/tabel dari suatu basis data (*drop table*), yang identik dengan perusakan map arsip lama yang ada di sebuah lemari arsip.
- f. Penambahan/pengisian data baru ke sebuah file/tabel di sebuah basis data (*insert*), yang identik dengan penambahan lembaran arsip ke sebuah map arsip.
- g. Pengambilan data dari sebuah file/tabel (*retrieve/search*), yang identik dengan pencarian lembaran arsip dari sebuah map arsip.

- h. Pengubahan data dari sebuah file/tabel (*update*), yang identik dengan perbaikan isi lembaran arsip yang ada di sebuah map arsip.
- i. Penghapusan data dari sebuah file/tabel (*delete*), yang identik dengan penghapusan sebuah lembaran arsip yang ada di sebuah map arsip.

2.8.2 Normalisasi Basis Data

Ganda Yoga Swara, Yunes Pebriadi (2016) Normalisasi adalah suatu teknik untuk mengorganisasikan data kedalam tabel-tabel untuk memenuhi kebutuhan pemakai didalam suatu organisasi. Tujuan dari normalisasi adalah :

- a. Untuk menghilangkan kerangkapan data.
- b. Untuk mengurangi kompleksitas.
- c. Untuk mempermudah pemodifikasian data.

Proses normalisasi antara lain :

- a. Data diuraikan dalam bentuk tabel, selajutnya dianalisis berdasarkan persyaratan tertentu kebeberapa tingkat.
- b. Apabila tabel yang diuji belum memenuhi persyaratan tertentu maka tabel tersebut perlu dipecah menjadi beberapa tabel yang lebih sederhana sampai memenuhi data yang optimal.

Bentuk-bentuk dari normalisasi adalah :

- a. Bentuk tidak normal (*unformalized form*) Bentuk ini merupakan bentuk data yang direkam, tidak ada keharusan untuk mengikuti suatu format tertentu, dapat saja data tidak lengkap atau terduplikasi.
- b. Bentuk normal pertama (1NF atau first normal form) Bentuk normal pertama mempunyai ciri-ciri yaitu setiap data dibentuk dalam flat file

(file dasar) dan data dibentuk dalam satu record demi satu record. Tidak ada set atribut yang berulang-ulang atau atribut yang bernilai ganda.

- c. Bentuk normal kedua (2NF atau *second normal form*) Bentuk normal kedua mempunyai syarat yaitu bentuk data telah memenuhi kriteria bentuk normal pertama, atribut bukan kunci haruslah bergantung secara fungsi pada kunci utama, atau *primary key*, sehingga untuk bentuk normal kedua haruslah sudah ditentukan kuncikunci *field*. Kunci *field* harus unik dan dapat mewakili atribut lain yang menjadi anggotanya.
- d. Bentuk normal ketiga (3NF atau *three normal form*) Untuk menjadi bentuk normal ketiga maka relasi haruslah dalam bentuk normal kedua dan sama atribut bukan primer tidak punya hubungan yang transi, dengan kata lain setiap atribut bukan kunci haruslah bergantung pada *primary key* secara menyeluruh.

2.9 MySQL

Maria. W.H Barri, Arie. S. M. Lumenta, Anneke Wowor (2015) *MySQL* merupakan *software* yang tergolong *Database server* dan bersifat *open source*. *Open Source* menyatakan bahwa *software* ini dilengkapi dengan *source code* (kode yang dipakai untuk membuat *MySQL*), selain tentu saja bentuk *executabel*-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam *system* operasi, dan bias diperoleh dengan cara mengunduh diinternet secara gratis. Hal menarik lainnya adalah *MySQL* juga bersifat multiplatform. *MySQL* dapat dijalankan pada berbagai *system* operasi. Pengaksesan data dalam *Database* dapat dilakukan dengan mudah

melalui *SQL (Structure Query Language)*. Data dalam *Database* bias diakses melalui aplikasi non web (misalnya dengan visual basic) maupun aplikasi Web (misalnya aplikasi *PHP*).

SQL (Structured Query Language) adalah bahasa standart yang digunakan untuk mengakses server *Database*. Semenjak tahun 70an bahasa ini telah dikembangkan oleh *IBM*, yang kemudian diikuti dengan adanya *Oracle*, *Informix* dan *Sybase*. Dengan menggunakan *SQL*, proses akses *Database* menjadi lebih *userfriendly* dibandingkan dengan misalnya *dBase* ataupun *Clipper* yang masih menggunakan perintah – perintah pemrograman murni.

2.9.1 *PHPMyAdmin*

PHPMyadmin adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam bahasa pemrograman *PHP* yang digunakan untuk menangani administrasi *MySQL* melalui Jejaring Jagat Jembar (*World Wide Web*). *PHPMyAdmin* mendukung berbagai operasi *MySQL*, diantaranya (mengelola basis data, tabeltabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), indeks, pengguna (*users*), perijinan (*permissions*), dan lain-lain). Pada dasarnya, mengelola basis data dengan *MySQL* harus dilakukan dengan cara mengetikkan baris-baris perintah yang sesuai (*command line*) untuk setiap maksud tertentu. Jika seseorang ingin membuat basis data (*Database*), ketikkan baris perintah yang sesuai untuk membuat basis data.

Hal tersebut tentu saja sangat menyulitkan karena seseorang harus hafal dan mengetikkan perintahnya satu per satu. Saat ini banyak sekali perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk mengelola basis data dalam *MySQL*, salah satunya adalah *PHPMyAdmin*. Dengan *PHPMyAdmin*, seseorang dapat membuat *Database*,

membuat tabel, mengisi data, dan lain-lain dengan mudah, tanpa harus menghafal baris perintahnya. *PHPMyAdmin* merupakan bagian untuk mengelola basis data *MySQL* yang ada di komputer.

2.10 PHP

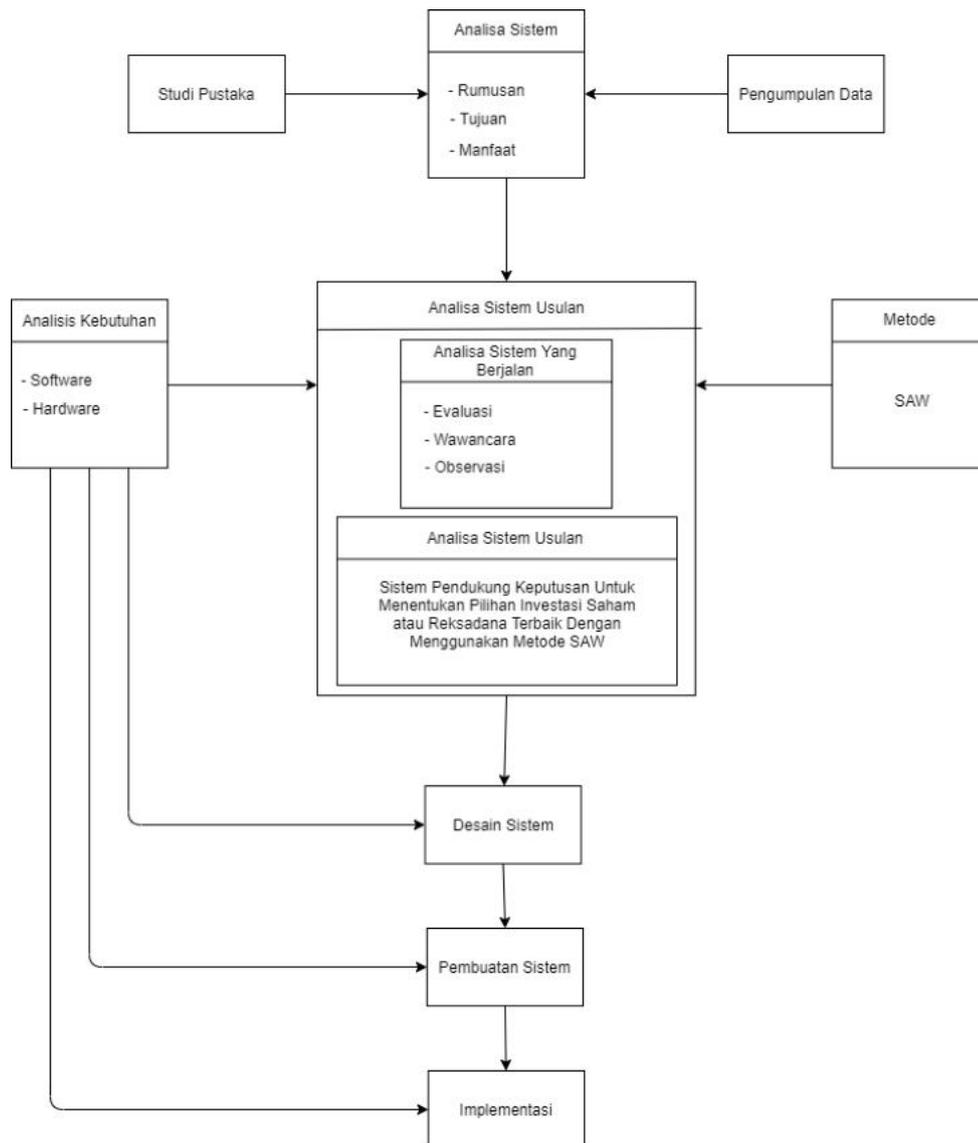
PHP sendiri sebenarnya merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor*, yang merupakan sebuah bahasa *scripting* tingkat tinggi yang dipasang dokumen *HTML*. Sebagian besar sintaks dalam *PHP* mirip dengan bahasa *C*, *Java*, dan *Perl*, namun pada *PHP* ada beberapa fungsi yang lebih spesifik. Sedangkan tujuan utama dari penggunaan bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancangan web yang dinamis dan dapat bekerja secara otomatis (Rozaq et al., 2015).

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah web-server (serverside). *PHP* diciptakan oleh programmer unix dan *Perl* yang bernama Rasmus Lerdorf pada bulan Agustus September 1994. Script *PHP* adalah bahasa program yang berjalan pada sebuah web server, atau sering disebut serverside. Oleh karena itu, *PHP* dapat melakukan apa saja yang bisa dilakukan program CGI lain, yaitu mengolah data dengan tipe apapun, menciptakan halaman web yang dinamis, serta menerima dan menciptakan cookies, dan bahkan *PHP* bisa melakukan lebih dari itu. (Harison & Syarif, 2016).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari gambar tahapan penelitian yang ada di atas :

- a. Studi pustaka, dalam skripsi ini penulis ambil dari beberapa sumber seperti jurnal, buku dan internet.
- b. Pengumpulan data, dalam skripsi ini penulis mengumpulkan data melalui internet tentang pengertian saham, reksadana dan cara pemilihan dan pembelian saham.
- c. Rumusan masalah utama yang penulis angkat pada skripsi ini ialah tentang sulitnya menentukan saham atau reksadana mana yang menguntungkan dan cocok untuk dibeli oleh pengguna.
- d. Tujuan utama dari penulisan dan pembuatan sistem ini ialah untuk membantu para pengguna dalam menentukan saham yang cocok untuk dibeli.
- e. Manfaat yang didapat dalam penulisan dan pembuatan sistem ini ialah baik pengguna maupun penulis dapat mendalami dan mengetahui jenis saham, kualitas, serta saham yang baik untuk dibeli dan yang tidak baik untuk dibeli
- f. Analisa sistem, masalah dalam skripsi ini adalah bagaimana cara menentukan pilihan investasi saham atau reksadana terbaik dengan menggunakan metode *SAW*.
- g. Analisa sistem usulan, penulis akan mengumpulkan data melalui evaluasi, wawancara dan observasi. Setelah penulis melakukan pengumpulan data, tahap selanjutnya ialah penulis mengajukan sistem usulan yang berjudul

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pilihan Investasi Saham atau Reksadana Terbaik Dengan Menggunakan Metode SAW.

- h. Analisa kebutuhan, untuk membuat sistem ini penulis membutuhkan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak seperti *software visual studio code* dan laptop.
- i. Desain sistem, penulis memulai proses mendesain sistem dengan menggunakan UML agar terlihat alur proses dari analisa investasi saham atau reksadana terbaik.
- j. Pembuatan sistem, penulis membuat sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.
- k. Implementasi, setelah pembuatan sistem selesai, penulis mengimplementasikan sistem dengan cara mencoba dan melakukan evaluasi apakah terdapat kesalahan atau sudah berjalan dengan benar.

3.2 Analisa Sistem

Analisa sistem adalah penguraian sistem informasi yang terbagi ke dalam bagian-bagian komponen dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah-masalah dan mengevaluasi permasalahan yang terjadi sehingga diharapkan atau dapat diusulkan.

Kegiatan analisa adalah sebuah sistem informasi dengan tujuan untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi masalah yang akan muncul, yang mungkin akan terjadi dan menjadi kebutuhan yang diharapkan sehingga menjadi kebutuhan

yang diharapkan sehingga baik dan sesuai dengan kebutuhan serta perkembangan teknologi.

3.2.1 Analisa Sistem Yang Berjalan

Saat ini dalam proses pemilihan produk saham atau reksadana, para investor sering menilai suatu saham dengan satu jenis penilaian saja yaitu *return* atau keuntungan yang didapat selama setahun. Hal ini dinilai kurang efektif karena jika produk saham atau reksadana hanya dinilai dari segi keuntungan saja maka hasil dari investasi yang dilakukan hanya berfokus pada pendapatan keuntungan yang sebanyak-banyaknya sedangkan prinsip awal dari investasi saham atau reksadana ialah mengelola keuangan dalam suatu saham agar dapat menjadi pemasukan pasif dalam jumlah besar.

3.2.2 Evaluasi Sistem Yang Sedang Berjalan

Setelah penulis mengetahui cara kerja sistem yang sedang berjalan, berikut merupakan evaluasi yang penulis dapatkan :

- a. Proses pemilihan produk saham atau reksadana dipilih hanya berdasarkan pada keuntungan (*return*) yang besar selama setahun.
- b. Pemilihan produk yang berfokus pada keuntungan dapat membuat kerugian yang besar juga karena saham atau reksadana merupakan pasar uang yang bersifat fluktuatif (tidak seimbang).
- c. Pemanfaatan teknologi dapat membantu para investor dalam menentukan produk saham mana yang cocok untuk dibeli dan mana yang tidak untuk dibeli.

3.3 Rancangan Penelitian

3.3.1 Analisa Sistem Usulan

Pada sistem yang akan penulis usulkan, para investor dapat dengan mudah menentukan produk saham mana yang terbaik untuk dibeli dan mana yang tidak untuk dibeli. Proses analisa dan penentuan dilakukan dengan cara para investor memasukkan data-data saham yang ingin dipilih, setelah seluruh data dimasukkan, tahap selanjutnya ialah investor memilih nilai dari kriteria yang telah ditentukan oleh sistem. Setelah nilai kriteria dipilih, sistem akan secara otomatis menganalisa data dan memberikan hasil analisa ke para investor yaitu saham mana yang cocok untuk dibeli dan mana yang tidak cocok untuk dibeli dengan menggunakan metode *SAW*.

3.3.1.1 Evaluasi Sistem Yang Diusulkan

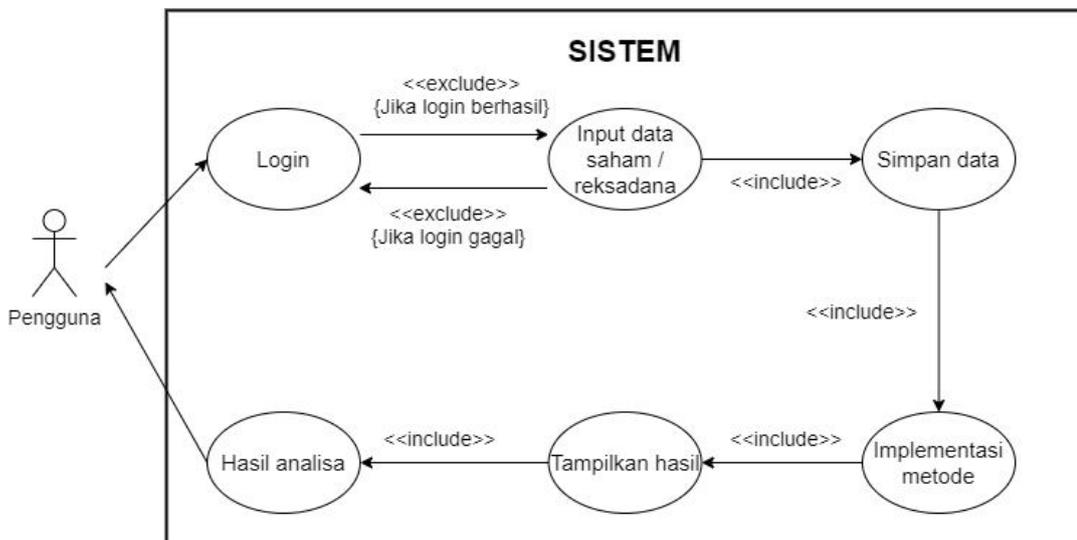
Berdasarkan hasil pengamatan, wawancara dan observasi yang telah penulis lakukan, maka berikut meruakan evaluasi dari sistem yang penulis usulkan :

- a. Pengguna (investor) dapat dengan mudah menentukan produk saham yang ingin dibeli.
- b. Sistem dapat menganalisa data saham dengan akurat karena menggunakan metode perhitungan *SAW*.
- c. Dengan adanya sistem ini, proses pembelian saham akan lebih merata dan sesuai dengan kebutuhan para pembeli saham.

3.3.2 Rancangan Sistem Secara Global

3.3.2.1 Use Case Diagram

Berikut merupakan *use case diagram* dari sistem pendukung keputusan untuk menentukan pilihan investasi saham atau reksadana terbaik dengan menggunakan metode SAW :



Gambar 3.2 Use Case Diagram Sistem

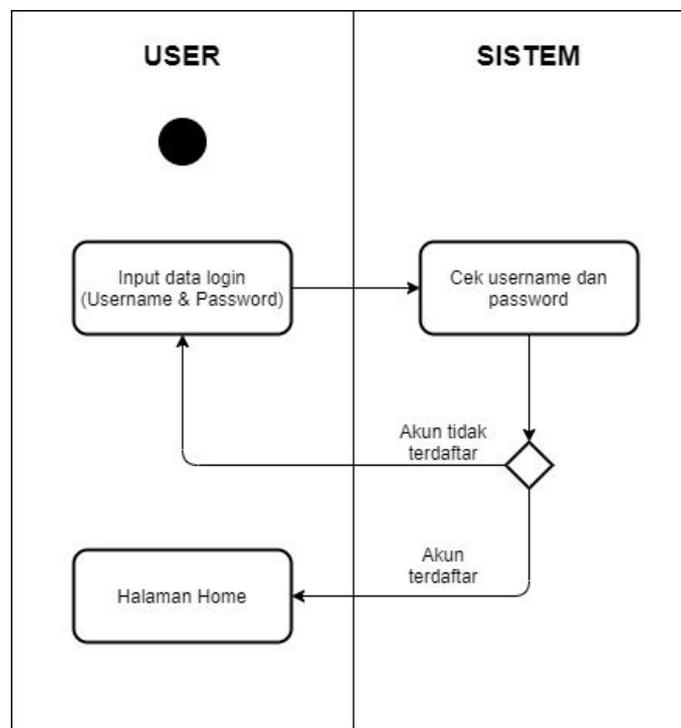
Gambar diatas merupakan gambar dari *use case diagram* sistem pendukung keputusan untuk menentukan investasi saham atau reksadana terbaik dengan menggunakan metode SAW. Pada gambar diatas, tahap awal yang harus dilakukan oleh pengguna ialah masuk ke sistem dengan menggunakan username dan password yang telah didaftarkan sebelumnya. Setelah berhasil masuk, tahap selanjutnya ialah pengguna dapat mulai memasukkan data-data saham yang ingin dibeli ke dalam form yang telah disediakan oleh sistem. Setelah seluruh data berhasil dimasukkan, tahap selanjutnya ialah sistem akan menyimpan data tersebut lalu menganalisa data tersebut dengan menggunakan metode SAW. Setelah proses analisa berhasil, sistem akan menampilkan hasil analisa kepada pengguna sehingga

pengguna dapat melihat saham yang paling baik untuk dibeli dan yang tidak untuk dibeli.

3.3.3 Analisa Sistem Secara Detail

3.3.3.1 Activity Diagram Sistem

3.3.3.1.1 Activity Diagram Login

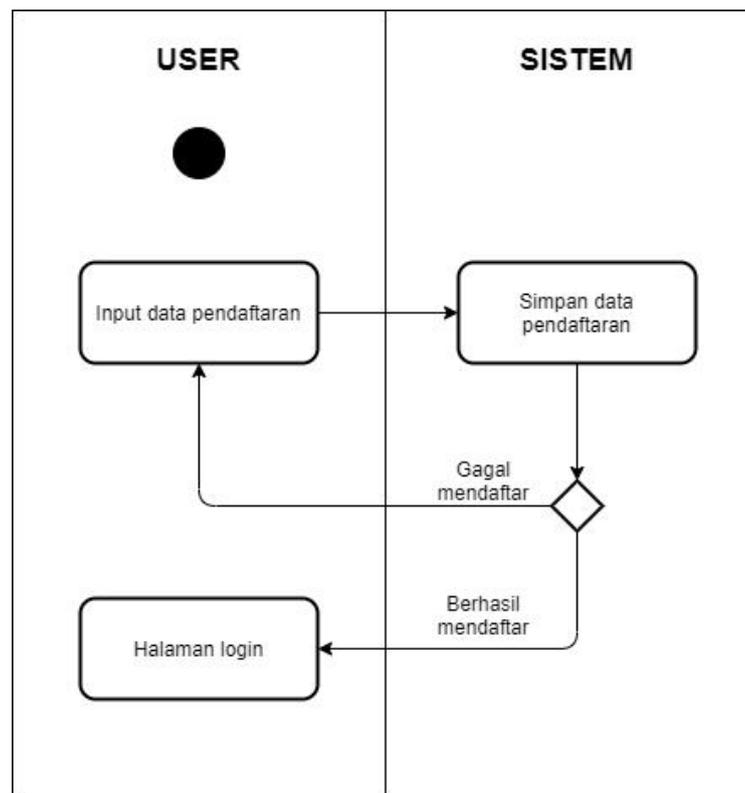


Gambar 3.3 Activity Diagram Login

Gambar diatas merupakan *activity diagram login*. Pada gambar diatas, tahap awal yang dilakukan pengguna ialah memasukkan data username dan password yang telah berhasil didaftarkan sebelumnya, setelah memasukkan data, sistem akan melihat apakah data tersebut sudah terdaftar atau tidak, jika sudah maka sistem akan membawa pengguna ke halaman *home*, dan jika tidak terdaftar maka sistem akan membawa

pengguna kembali ke halaman *login* dan memberitahu bahwa akun tidak terdaftar.

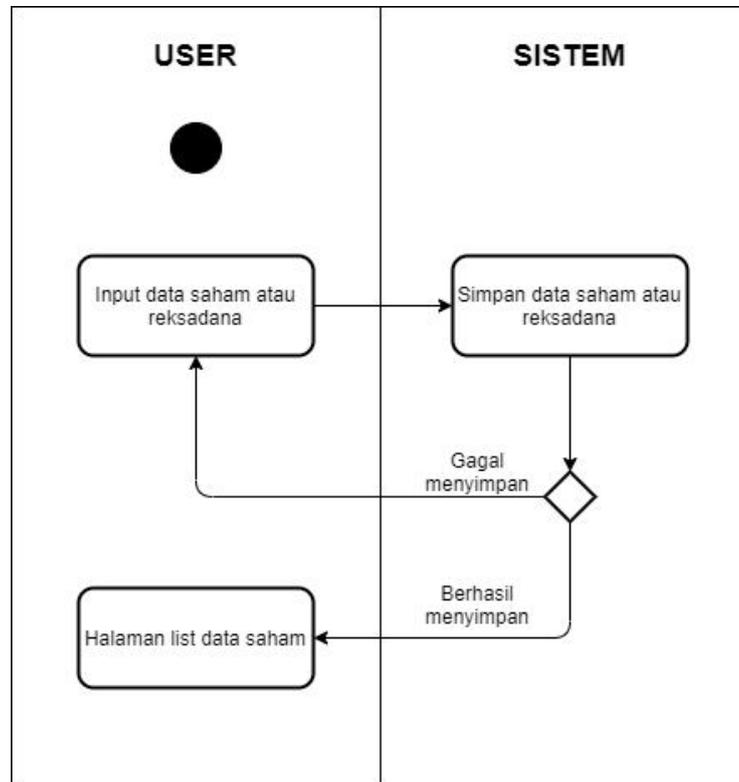
3.3.3.1.2 Activity Diagram Register



Gambar 3.4 Activity Diagram Register

Gambar diatas merupakan *activity diagram register*. Proses awal pada *activity diagram register* ialah pengguna memasukkan data-data pendaftaran yang telah disediakan oleh sistem, setelah memasukkan data, sistem akan menyimpan data tersebut dan memberitahu pengguna bahwa pendaftaran berhasil dilakukan.

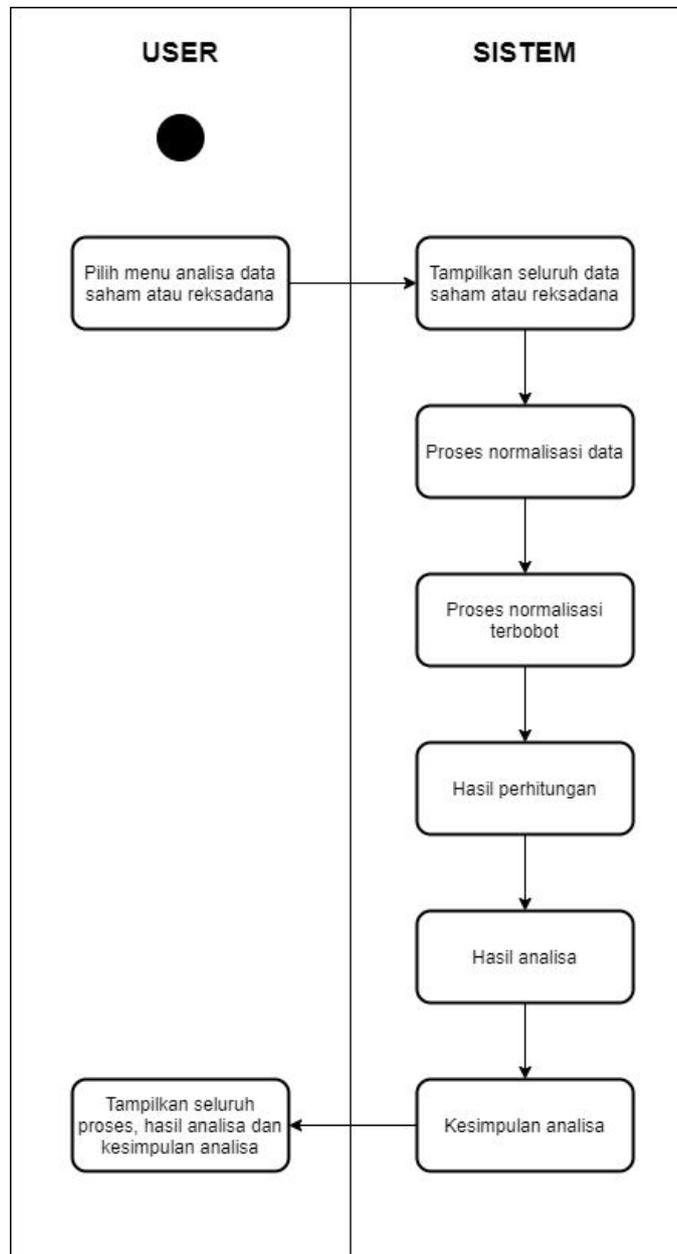
3.3.3.1.3 Activity Diagram Upload Data Saham atau Reksadana



Gambar 3.5 Activity Diagram Upload Data Saham atau Reksadana

Gambar diatas merupakan *activity diagram upload* data saham atau reksadana. Pada *activity* ini, pengguna akan memasukkan data-data saham atau reksadana dengan cara mengisi form yang telah disediakan oleh sistem. Setelah memasukkan data, sistem akan memproses dan menyimpan data tersebut untuk nantinya dianalisa bersama data lain yang telah di-*upload*.

3.3.3.1.4 Activity Diagram Analisa Data Saham atau Reksadana

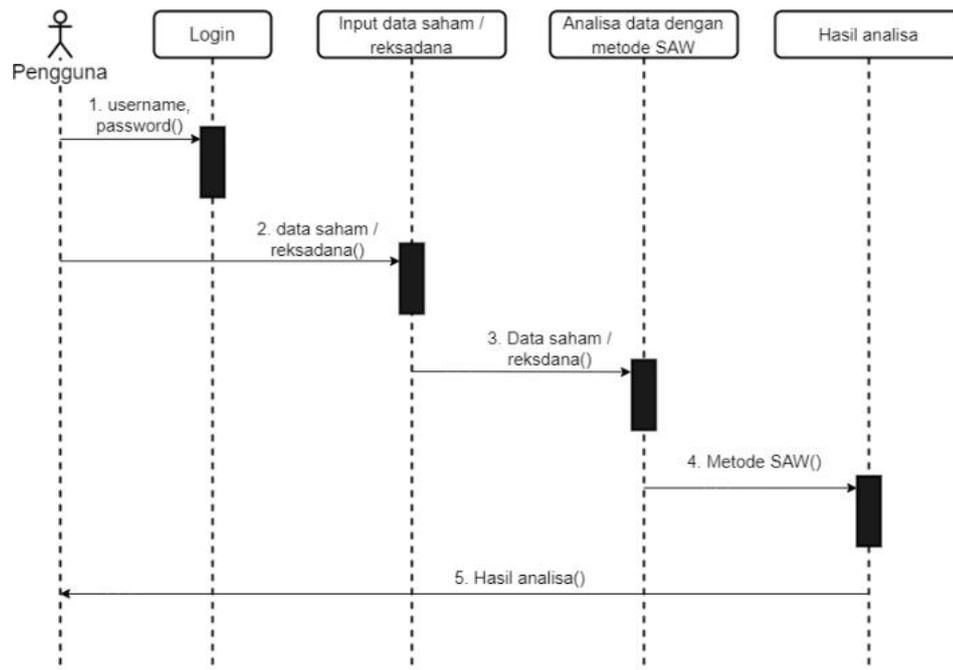


Gambar 3.6 Activity Diagram Analisa Data Saham atau Reksadana

Gambar diatas merupakan *activity diagram* analisa data saham atau reksadana. Pada *activity* ini, sistem akan membaca data-data saham atau reksadana data yang telah di-upload lalu memproses analisa satu persatu

lalu menampilkan hasil analisa dan kesimpulan analisa kepada pengguna.

3.3.3.2 Sequence diagram Sistem



Gambar 3.7 Sequence diagram Sistem

Gambar diatas merupakan gambaran dari *sequence diagram* sistem pendukung keputusan untuk menentukan investasi saham atau reksadana terbaik dengan menggunakan metode SAW. Pada gambar diatas, pengguna akan melewati empat proses utama dalam sistem diantaranya yaitu *login*, input data saham atau reksadana, analisa data dengan menggunakan metode SAW dan menampilkan hasil pada pengguna.

3.3.4 Proses Perhitungan dan Analisa Metode SAW

(Sonata, 2016) Metode Simple Additive Weighting merupakan metode yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan yang memiliki banyak atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Metode SAW mengenal adanya 2 (dua) atribut yaitu kriteria keuntungan (benefit) dan kriteria biaya (cost). Perbedaan mendasar dari kedua kriteria ini adalah dalam pemilihan kriteria ketika mengambil keputusan.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute biaya (cost)} \end{cases}$$

Gambar 3.8 Rumus Normalisasi Matriks (R_{ij})

Keterangan :

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

$\max x_{ij}$ = nilai terbesar dari setiap kriteria i

$\min x_{ij}$ = nilai terkecil dari setiap kriteria i

benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik

cost = jika nilai terkecil adalah terbaik

dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ;

$i=1,2,\dots,m$ dan $=1,2,\dots,n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan

sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Gambar 3.9 Rumus Menentukan Nilai Preferensi (V_i)

Keterangan :

V_i = ranking untuk setiap alternatif

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

3.3.4.1 Proses Perhitungan Metode SAW

Terdapat tahapan-tahapan yang harus dilakukan pada metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dan diterapkan pada penelitian ini, diantaranya yaitu :

a. Data Kriteria Penilaian

Untuk proses pemilihan investasi saham atau reksadana terbaik, diperlukan kriteria-kriteria penilaian yang akan menjadi acuan dalam proses perhitungan metode SAW. Berikut merupakan tabel kriteria penilaian untuk menentukan investasi saham atau reksadana terbaik.

Tabel 3.1 Data Kriteria

No	Kriteria	Kode	Nilai Atribut	Bobot
1	PER	C1	Cost	0.3
2	Pendapatan	C2	Benefit	0.2
3	Laba Kotor	C3	Benefit	0.2

4	Laba Bersih	C4	Benefit	0.2
5	Aset	C5	Benefit	0.2

Pada data kriteria memiliki lima jenis kriteria yaitu PER, Pendapatan, Laba Kotor, Laba Bersih dan Aset. Masing-masing kriteria memiliki kode kriteria, nilai atribut dan nilai bobot yang berbeda. Pada nilai atribut yang memiliki nilai *benefit* yang berarti jika nilai terbesar adalah terbaik dan nilai *cost* jika nilai terkecil yang terbaik. Sedangkan untuk total keseluruhan pada nilai bobot harus memiliki hasil total seratus atau satu, bobot yang tertinggi adalah pada kriteria PER.

b. Range (Skala) Nilai Kriteria.

Tabel 3.2 Skala Nilai Kriteria

Nilai	Kriteria
4	Sangat Tinggi
3	Tinggi
2	Cukup
1	Rendah

Tabel diatas merupakan kumpulan dari nilai dan pilihan setiap kriteria yang telah ditentukan pada tabel sebelumnya.

c. Pembentukan Matriks Awal

Tahap awal untuk melakukan perhitungan ialah menyiapkan nilai dari tiap alternatif yang telah ditentukan. Berikut merupakan alternatif beserta nilainya berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

Tabel 3.3 Data Matriks Pemilihan Kriteria Alternatif

Data Alternatif	C1 (Cost)	C2 (Benefit)	C3 (Benefit)	C4 (Benefit)	C5 (Benefit)
BBRI	3	1	3	4	3
BBNI	1	3	2	2	4
BBCA	4	3	3	4	3
BNLI	1	1	2	4	2

d. Normalisasi Matriks

Tahap pertama untuk implementasi dengan menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) yaitu menghitung normalisasi matriks terlebih dahulu dengan menggunakan rumus :

$$\text{Atribut Benefit} = \frac{\text{Nilai masing masing kriteria alternatif}}{\text{Nilai Maksimal kriteria Atribut Alternatif}}$$

$$\text{Atribut Cost} = \frac{\text{Nilai Minimal kriteria Atribut Alternatif}}{\text{Nilai masing masing alternatif}}$$

Berikut ini merupakan sampel perhitungan dari masing-masing Atribut Kriteria:

1) Kriteria PER (Cost)

$$A1 = \frac{\text{Min}(3 \ 1 \ 4 \ 1)}{3} = \frac{1}{3} = 0,3$$

$$A2 = \frac{\text{Min}(3 \ 1 \ 4 \ 1)}{1} = \frac{1}{1} = 1$$

$$A3 = \frac{\text{Min}(3 \ 1 \ 4 \ 1)}{4} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$A4 = \frac{\text{Min}(3 \ 1 \ 4 \ 1)}{1} = \frac{1}{1} = 1$$

2) Kriteria Penilaian Pendapatan (Benefit)

$$A1 = \frac{1}{\text{Max}(1 \ 3 \ 3 \ 1)} = \frac{1}{3} = 0,3$$

$$A2 = \frac{3}{\text{Max}(1 \ 3 \ 3 \ 1)} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A3 = \frac{3}{\text{Max}(1 \ 3 \ 3 \ 1)} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A4 = \frac{1}{\text{Max}(1 \ 3 \ 3 \ 1)} = \frac{1}{3} = 0,3$$

Selanjutnya untuk menghitung normalisasi matriks untuk kriteria yang lainnya menggunakan rumus yang sama, sehingga diperoleh hasil normalisasi matriks (R) seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 3.4 Hasil Normalisasi Matriks

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Rumah	(C)	(B)	(B)	(B)	(B)
BBRI	3	0,3	1	1	0,75
BBNI	1	1	0,6	0,5	1
BBCA	4	1	1	1	0,75
BNLI	1	0,3	0,6	1	0,5

e. Perhitungan Matriks Ternormalisasi Dengan Bobot Kriteria

Setelah matriks ternormalisasi sudah dihitung, maka langkah selanjutnya dilakukan dengan perkalian bobot kriteria dengan matriks ternormalisasi untuk menentukan nilai akhir dari setiap masing-masing alternatif. Setelah itu jumlahkan hasil perkalian tersebut, kemudian dilakukan perankingan untuk menentukan dosen terbaik. Berikut ini hasil dari perhitungan matriks dengan bobot kriteria dalam tabel dibawah ini :

Tabel 3.5 Perkalian Matriks Ternormalisasi Dengan Bobot Preferensi

Nilai W Bobot	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
BBRI	0.9	0.06	0.2	0.2	0.15
BBNI	0.3	0.2	0.6	0.1	0.2
BBCA	1.2	0.2	1	0.2	0.15
BNLI	0.3	0.06	0.13	0.2	0.1

Selanjutnya proses perankingan dengan menggunakan bobot yang sudah berikan oleh pengambil keputusan, $W = \{0.3 ; 0.2 ; 0.2 ; 0.2 ; 0.2\}$

$$BBRI = 0.9 + 0.006 + 0.2 + 0.2 + 0.15 = 1.516$$

$$BBNI = 0.3 + 0.2 + 0.6 + 0.1 + 0.2 = 0.93$$

$$BBCA = 1.2 + 0.2 + 1 + 0.2 + 0.15 = 1.95$$

$$BNLI = 0.3 + 0.06 + 0.13 + 0.02 + 0.1 = 0.8$$

Dari hasil analisa dengan metode *SAW (Simple Additive Weighting)* maka dapat ditentukan nilai terbesar ada pada BBCA dengan jumlah 1.95

sehingga BBCA adalah alternatif yang dipilih sebagai alternatif terbaik, maka saham yang terbaik adalah saham yang menempati kode BBCA.

3.3.5 Desain Tabel *Database*

Desain tabel merupakan gambaran dari struktur database tabel yang akan dibuat.

Berikut merupakan desain tabel dari sistem yang akan dibuat :

a. Tabel *User*

Tabel *user* merupakan tabel yang akan menampung data-data akun pengguna.

Tabel ini akan digunakan dalam proses *login* serta *register* pengguna.

Tabel 3.6 Tabel *user*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Panjang	Keterangan
1	<i>Username</i>	<i>Varchar</i>	20	Username akun
2	<i>Password</i>	<i>Text</i>	<i>Unlimited</i>	Password akun
3	Nama	<i>Varchar</i>	50	Nama pengguna

b. Tabel Data Saham dan Reksadana

Tabel data saham dan reksadana merupakan tabel yang akan digunakan untuk menampung data saham atau reksadana yang diunggah oleh pengguna.

Tabel 3.7 Tabel Data Alternatif

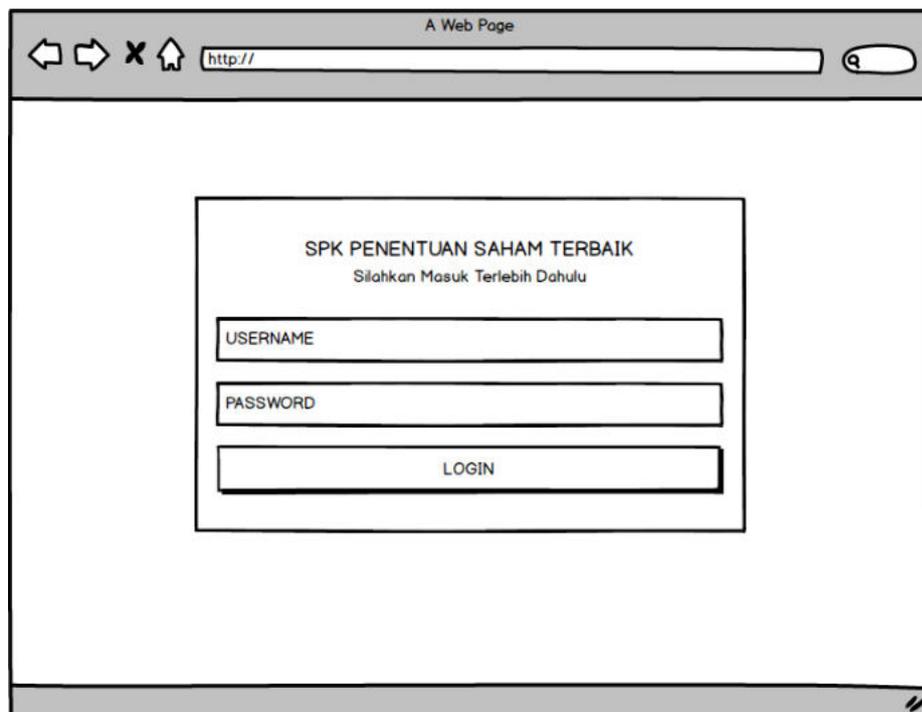
No	Nama Field	Tipe Field	Panjang	Keterangan
1	ID	<i>Int</i>	10	ID saham
2	Nama_saham	<i>Varchar</i>	50	Nama saham atau reksadana
3	Harga	<i>Int</i>	20	Harga perlembar
5	Nilai_kriteria_1	<i>Int</i>	20	Nilai kriteria pertama
6	Nilai_kriteria_2	<i>Int</i>	20	Nilai kriteria kedua
7	Nilai_kriteria_3	<i>Int</i>	20	Nilai kriteria ketiga
8	Nilai_kriteria_4	<i>Int</i>	20	Nilai kriteria keempat
9	Nilai_kriteria_5	<i>Int</i>	20	Nilai kriteria Kelima
10	Nilai_kriteria_6	<i>Int</i>	20	Nilai kriteria keenam

3.4 Rancangan Tampilan Sistem

Perancangan antar muka merupakan gambaran (*mockup*) dari sistem pendukung keputusan untuk menentukan investasi saham atau reksadana terbaik dengan menggunakan metode *SAW*.

a. Rancangan Tampilan *Login*

Gambar dibawah ini merupakan rancangan tampilan login. Pada tampilan ini pengguna dapat masuk ke dalam sistem dengan menggunakan *username* dan *password* yang telah didaftarkan sebelumnya.

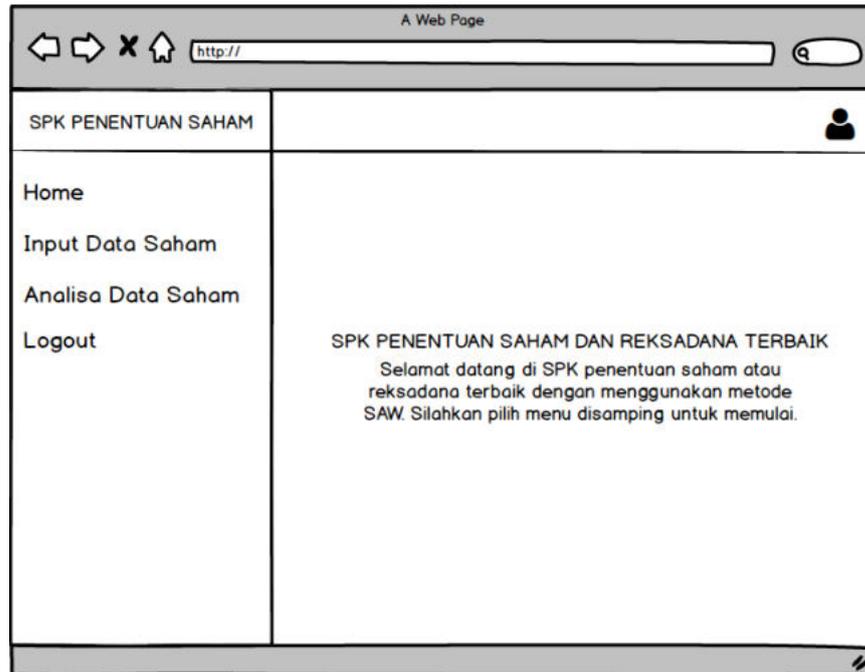


The image shows a wireframe of a login page. At the top, there is a browser window header with the title "A Web Page" and a search bar containing "http://". Below the header, the main content area features a centered login form. The form has a title "SPK PENENTUAN SAHAM TERBAIK" and a subtitle "Silahkan Masuk Terlebih Dahulu". It contains three input fields: "USERNAME", "PASSWORD", and a "LOGIN" button.

Gambar 3.10 Rancangan Tampilan *Login*

b. Rancangan Tampilan *Home*

Gambar dibawah ini merupakan rancangan tampilan *home*. Pada tampilan ini pengguna dapat melihat menu-menu yang telah disediakan oleh sistem pada sisi kiri sistem.



Gambar 3.11 Rancangan Tampilan Home

c. Rancangan Tampilan Input Data Saham atau Reksadana

Gambar dibawah ini merupakan rancangan tampilan input data saham atau reksadana. Pada tampilan ini pengguna dapat memasukkan data-data saham atau reksadana yang ingin dibeli dengan mengisi form yang telah disediakan oleh sistem.

A Web Page

http://

SPK PENENTUAN SAHAM

Home

Input Data Saham

Analisa Data Saham

Logout

Input Data Saham

Silahkan masukkan data saham berdasarkan form yang telah disediakan

Nama Saham

Harga per Lembar

Pendapatan

Laba Kotor

Laba Usaha

Laba Bersih

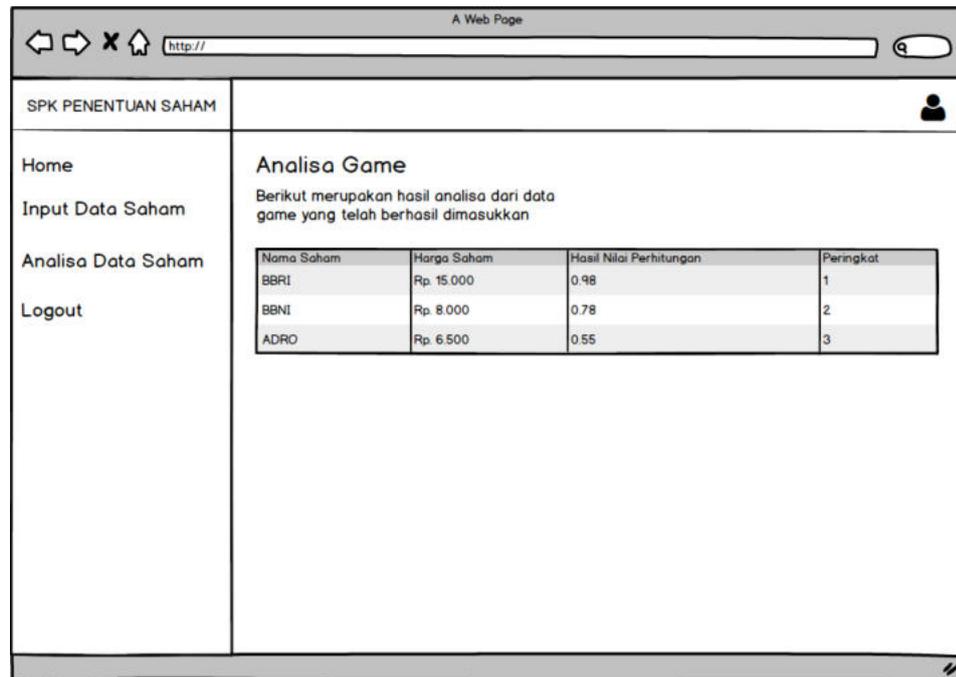
Aset

UPLOAD

Gambar 3.12 Rancangan Tampilan Input Data Saham atau Reksadana

d. Rancangan Tampilan Hasil Analisa Data

Gambar dibawah ini merupakan rancangan tampilan hasil analisa data. Pada tampilan ini pengguna dapat melihat list hasil analisa saham atau reksadana yang telah berhasil diproses dengan menggunakan metode SAW. Pada tampilan ini juga pengguna dapat melihat saham mana yang cocok untuk dibeli dan yang tidak cocok untuk dibeli.



Gambar 3.13 Rancangan Tampilan Hasil Analisa Data.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum *Software* dan *Hardware*

Untuk menjalankan sistem yang telah penulis buat, minimum spesifikasi untuk *software* dan *hardware* yang harus digunakan adalah sebagai berikut :

a. *Hardware* (Perangkat Keras)

Untuk menjalankan sistem ini, penulis menggunakan laptop dengan spesifikasi

- 1) *RAM 4GB*
- 2) *Processor Intel Core i3*
- 3) *Hard drive 500GB*
- 4) *Display 15"*

b. *Software* (Perangkat Lunak)

Sedangkan pada sisi *software*, penulis menggunakan beberapa perangkat lunak yaitu :

- 1) *Sistem Operasi Windows 10*
- 2) *Google Chrome*
- 3) *XAMPP*
- 4) *Visual Studio Code*

4.2 Pengujian dan Pembahasan

Pengujian dan pembahasan merupakan suatu proses yang menjelaskan tentang bagaimana cara sistem bekerja mulai dari tampilan, pemasukan data, proses transaksi data. Berikut merupakan pengujian dan pembahasan dari sistem yang telah penulis buat.

4.2.1 Pembahasan Sistem

Pada pembahasan sistem, penulis akan menjelaskan tentang bagaimana sistem akan digunakan, proses pemasukan, penyimpanan dan tampilan data. Pengguna utama yang akan menggunakan sistem ialah para investor yang telah mengerti pasar saham dan reksadana. Untuk mulai menganalisa sistem, tahap awal yang harus dilakukan pengguna ialah mendaftarkan akun terlebih dahulu pada halaman register. Setelah berhasil mendaftarkan akun, pengguna dapat masuk ke dalam sistem dengan menggunakan username dan password yang telah didaftarkan sebelumnya. Setelah berhasil masuk, tahap selanjutnya ialah pengguna mulai memasukkan data-data saham yang ingin dianalisa ke dalam sistem dengan cara mengisi form yang telah disediakan. Selain dapat memasukkan data, pengguna juga dapat mengubah dan menghapus data yang telah diupload sebelumnya. Setelah berhasil memasukkan data-data saham, pengguna dapat mulai menganalisa data dengan cara memilih menu analisa. Sistem akan secara otomatis menganalisa data saham tersebut lalu menampilkan hasil analisa kepada pengguna sehingga dapat diambil kesimpulan mana saham atau reksadana terbaik untuk dilakukan investasi.

4.2.2 Hasil Tampilan Sistem

Berikut merupakan hasil tampilan dari sistem pendukung keputusan untuk menentukan saham dan reksadana terbaik :

a. Tampilan Halaman *Login*

Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman *login* pengguna. Pada tampilan ini, pengguna dapat masuk ke dalam sistem dengan cara mengisi *username* dan *password* yang telah berhasil didaftarkan sebelumnya.



Gambar 4.7 Tampilan Halaman *Login*

b. Tampilan Halaman *Register*

Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman *register*. Pada tampilan ini pengguna dapat melakukan pendaftaran akun dengan cara mengisi form yang telah disediakan oleh sistem.



Gambar 4.8 Tampilan Halaman *Register*

c. Tampilan Halaman *Home*

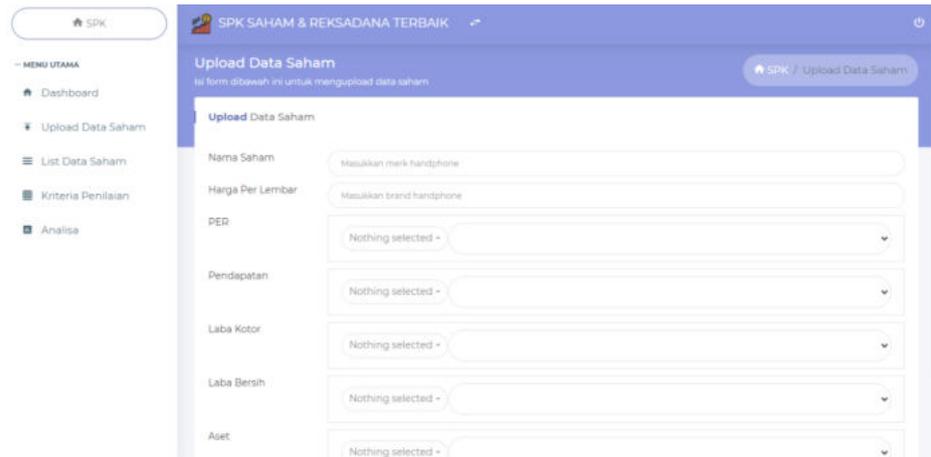
Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman *home*. Pada tampilan ini, pengguna dapat melihat menu-menu yang telah disediakan oleh sistem. Pada tampilan ini juga pengguna dapat melihat total data saham dan reksadana yang telah diupload.



Gambar 4.9 Tampilan Halaman *Home*

d. Tampilan Halaman *Upload Data Saham dan Reksadana*

Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman *upload* data saham dan reksadana. Pada tampilan ini pengguna dapat memasukkan data-data saham dan reksadana yang ingin dianalisa oleh pengguna.



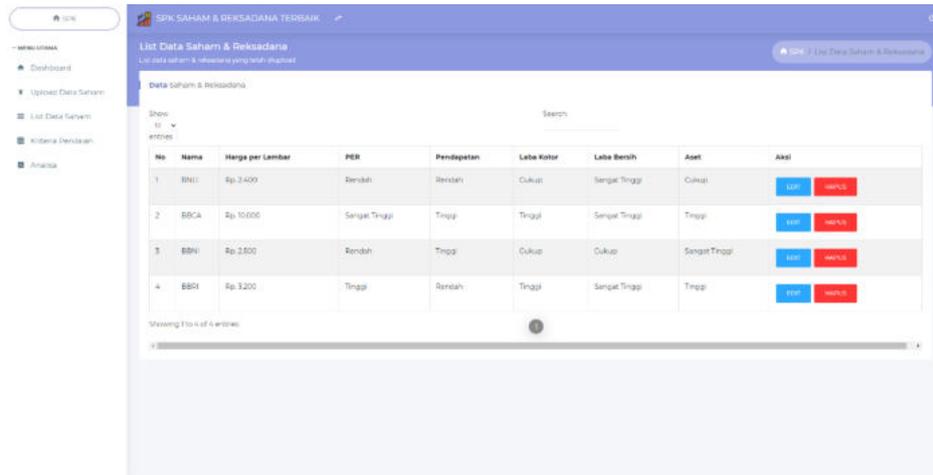
The screenshot shows a mobile application interface for 'SPK SAHAM & REKSADANA TERBAIK'. The main screen is titled 'Upload Data Saham' and contains a form for entering stock data. The form fields are:

- Nama Saham: Masukkan merk handphone
- Harga Per Lembar: Masukkan brand handphone
- PER: Nothing selected
- Pendapatan: Nothing selected
- Laba Kotor: Nothing selected
- Laba Bersih: Nothing selected
- Aset: Nothing selected

Gambar 4.10 Tampilan Halaman *Upload Data Saham dan Reksadana*

e. Tampilan Halaman List Data Saham dan Reksadana

Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman list data saham dan reksadana. Pada tampilan ini, pengguna dapat melihat data-data saham dan reksadana yang telah berhasil diunggah.



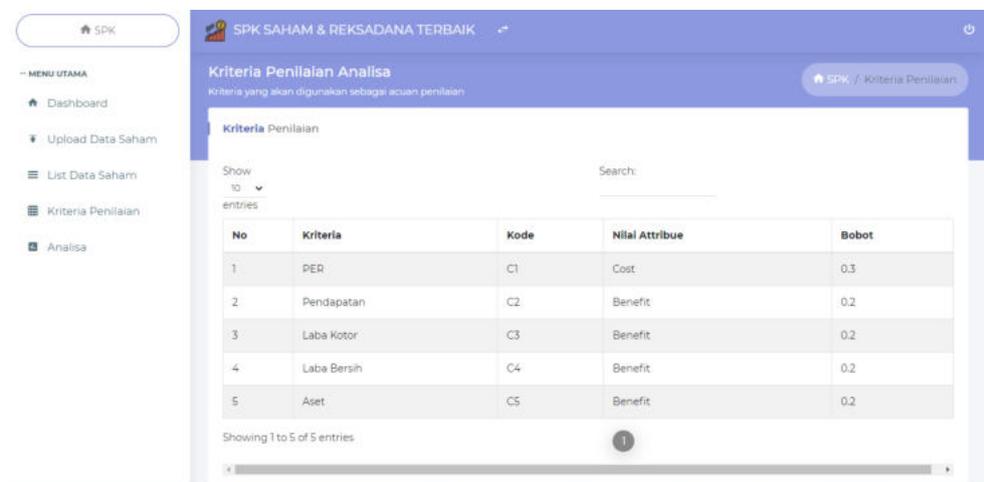
No	Nama	Harga per Lembar	PER	Pendapatan	Laba Kotor	Laba Bersih	Aset	Aksi
1	BNH	Rp. 3400	Rendah	Rendah	Cukup	Sangat Tinggi	Cukup	SOP HAPUS
2	BCA	Rp. 10000	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	SOP HAPUS
3	BBN	Rp. 2500	Rendah	Tinggi	Cukup	Cukup	Sangat Tinggi	SOP HAPUS
4	BBH	Rp. 3200	Tinggi	Rendah	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	SOP HAPUS

Gambar 4.11 Tampilan Halaman List Data Saham atau Reksadana

f. Tampilan Halaman Kriteria Penilaian

Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman kriteria penilaian.

Pada tampilan ini pengguna dapat melihat kriteria-kriteria penilaian yang akan dijadikan acuan dalam penilaian saham dan reksadana terbaik.



No	Kriteria	Kode	Nilai Attribute	Bobot
1	PER	C1	Cost	0.3
2	Pendapatan	C2	Benefit	0.2
3	Laba Kotor	C3	Benefit	0.2
4	Laba Bersih	C4	Benefit	0.2
5	Aset	C5	Benefit	0.2

Gambar 4.12 Tampilan Halaman Kriteria Penilaian

g. Tampilan Halaman Analisa Data Saham dan Reksadana

Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman analisa data saham dan reksadana. Pada tampilan ini pengguna dapat melihat proses dan alur analisa dari data saham dan reksadana yang telah dimasukkan sebelumnya.

Data Saham & Reksadana

No	Nama	Harga per Lembar	PER	Pendapatan	Labas Kotor	Labas Bersih	Aset
1	BNLI	Rp. 2.400	Rendah (I)	Rendah (I)	Cukup (I)	Sangat Tinggi (H)	Cukup (I)
2	BSCA	Rp. 10.000	Sangat Tinggi (H)	Tinggi (H)	Tinggi (I)	Sangat Tinggi (H)	Tinggi (I)
3	BBNi	Rp. 1.500	Rendah (I)	Tinggi (I)	Cukup (I)	Cukup (I)	Sangat Tinggi (H)
4	BDR	Rp. 3.200	Tinggi (I)	Rendah (I)	Tinggi (I)	Sangat Tinggi (H)	Tinggi (I)
5	Nilai Pembagi		1	3	3	4	4

Normalisasi
Pembagian nilai max / min ke nilai tiap alternatif

No	Nama	PER	Pendapatan	Labas Kotor	Labas Bersih	Aset
1	BNLI	$1/3 \times 1$	$1/3 \times 0,333333333333333$	$2/3 \times 0,666666666666667$	$4/4 \times 1$	$2/4 \times 0,5$
2	BSCA	$4/7 \times 4$	$3/3 \times 1$	$3/3 \times 1$	$4/4 \times 1$	$5/4 \times 0,75$
3	BBNi	$1/3 \times 1$	$3/3 \times 1$	$2/3 \times 0,666666666666667$	$2/4 \times 0,5$	$4/4 \times 1$
4	BDR	$3/7 \times 3$	$1/3 \times 0,333333333333333$	$3/3 \times 1$	$4/4 \times 1$	$3/4 \times 0,75$

Normalisasi Tertimbang
Perkalian antara hasil normalisasi dengan nilai kriteria

Gambar 4.13 Tampilan Halaman Analisa Data Saham dan Reksadana

h. Tampilan Halaman Hasil Analisa

Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman hasil analisa. Pada tampilan ini pengguna dapat melihat hasil proses analisa dari data saham dan reksadana dengan menggunakan metode SAW. Pada tampilan ini juga pengguna dapat melihat kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan.

3	Input data saham dan reksadana	Sistem dapat memproses dan menyimpan data saham dan reksadana yang dimasukkan oleh pengguna	Sistem berhasil memproses dan menyimpan data saham dan reksadana yang dimasukkan oleh pengguna	Sesuai
4	Edit dan hapus data saham dan reksadana	Sistem dapat mengubah dan menghapus data saham dan reksadana yang dimasukkan oleh pengguna	Sistem berhasil mengubah dan menghapus data saham dan reksadana yang dimasukkan oleh pengguna	Sesuai
5	Analisa data saham dan reksadana	Sistem dapat memproses dan menganalisa data saham dan reksadana yang dimasukkan oleh pengguna	Sistem berhasil memproses dan menganalisa data saham dan reksadana yang dimasukkan oleh pengguna	Sukses

6	Implementasi metode SAW	Sistem dapat mengimplementasikan metode SAW pada proses analisa data	Sistem berhasil mengimplementasikan metode SAW pada proses analisa data	Sukses
---	-------------------------	--	---	--------

4.2.4 Pembahasan Kelebihan dan Kekurangan Sistem.

Berikut merupakan kelebihan dan kelemahan dari sistem yang telah berhasil penulis buat :

a. Kelebihan Sistem

- 1) Sistem dapat menampung banyak data saham sehingga para pengguna dapat menganalisa data saham dalam skala besar.
- 2) Proses analisa dilakukan dengan menerapkan metode SAW sehingga proses analisa dilakukan secara objektif dan subjektif berdasarkan pada kriteria yang telah ditentukan.
- 3) Sistem dapat menampilkan kesimpulan analisa sehingga para pengguna dapat mengambil langkah selanjutnya berdasarkan pada hasil analisa.

b. Kelemahan Sistem

- 1) Sistem tidak dapat diakses secara online karena belum memiliki domain dan hosting.

- 2) Sistem hanya menganalisa data saham dan reksadana berdasarkan pada kriteria yang telah ditentukan saja dan tidak mempertimbangkan aspek lain diluar kriteria yang ditentukan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang penulis simpulkan berdasarkan pembahasan pada sistem pendukung keputusan untuk menentukan pilihan investasi saham atau reksadana terbaik dengan menggunakan metode SAW :

- a. Dalam proses penentuan saham atau reksadana terbaik pada sistem, sistem menganalisa dengan menggunakan kriteria PER, Laba Bersih, Laba Kotor, Pendapatan dan Aset. Sedangkan pada metode yang digunakan ialah metode SAW (*Simple Additive Weighting*).
- b. Dalam proses analisa, sistem menggunakan perhitungan menurun dari metode SAW dengan menerapkan proses analisa normalisasi, normalisasi terbobot sampai pada hasil analisa dan perhitungan.
- c. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini, para investor dapat terbantu untuk menentukan saham atau reksadana mana yang terbaik untuk diinvestasi dan saham mana yang tidak cocok untuk diinventasi.

5.2 Saran

Berikut merupakan saran yang penulis dapatkan berdasarkan pembahasan dalam sistem pendukung keputusan untuk menentukan pilihan investasi saham atau reksadana terbaik dengan menggunakan metode SAW :

- a. Sistem hanya dapat diakses secara offline menggunakan XAMPP, hal ini dikarenakan sistem tidak mempunyai domain dan hosting. Kedepannya penulis berharap sistem dapat dikembangkan sehingga dapat diakses secara online.
- b. Saat ini sistem hanya menggunakan lima kriteria penilaian yaitu PER, Pendapatan, Laba Kotor, Labar Bersih dan Aset, kedepannya penulis berharap sistem dapat dikembangkan sehingga dapat menilai dari aspek penilaian lainnya.
- c. Saat ini sistem masih dikembangkan dalam *platform* web, kedepannya penulis berharap sistem dapat dikembangkan ke jenis platform lain seperti Android atau *IOS*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni Hidayah, N., & Fetrina, E. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KENAIKAN JABATAN PEGAWAI DENGAN METODE PROFILE MATCHING (Studi Kasus: Kementerian Agama Kantor Wilayah DKI Jakarta). *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi*, 10(2), 127–134.
- Destiningrum, M., & Adrian, Q. J. (2017). Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre). *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 30. <https://doi.org/10.33365/jti.v11i2.24>
- Harison, & Syarif, A. (2016). Sistem Informasi Geografis Sarana Pada Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal TEKNOIF*, 4(2), 40–50.
- Hidayati, A. N. (2013). Analisis Dan Relevansinya Dengan Ekonomi Islam. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Herdianto, H. (2020). Deteksi Pencurian Arus Listrik pada Rumah Tangga Menggunakan Arduino Uno. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 4(2), 227-232.
- Isa, I. G. T., & Hartawan, G. P. (2017). Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi*, 5(10), 139–151.
- Kurnia, D. (2020). Analisis Forensik Serangan SQL Injection dan DoS Menggunakan Instrution Detection System Pada Server Berbasis Lokal. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 4(2), 208-212.
- Kusumawati, R. (2016). Analisis Kinerja Reksadana Saham Konvensional dan Reksadana Saham Syariah dengan Menggunakan Metode Sharpe. *Analisis Kinerja Reksadana Saham Konvensional Dan Reksadana Saham Syariah Dengan Menggunakan Metode Sharpe*, 151–170.
- Mallu, S. (2015). Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan kontrak menjadi karyawan tetap menggunakan metode topsis. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Informasi Terapan*, 1(2), 36–42.
- Palit, R. V, Rindengan, Y. D. Y., & Lumenta, A. S. M. (2015). Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(7), 1–7.
- Paramitasari, R. (2014). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Audit Delay Pada Perusahaan Lq45 Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Akuntansi Dan Bisnis*, 14(1), 129–140. <https://doi.org/10.20961/jab.v14i1.149>
- Rizanti, N. P., Sianturi, L. T., & Sianturi, M. (2019). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Pertukaran Pelajar Menggunakan Metode PSI (Preference Selection Index)*. 263–269.

- Rozaq, A., Lestari, K. F., & Handayani, S. (2015). Sistem Informasi Produk Dan Data Calon Jamaah Haji Dan Umroh Pada Pt. Travellindo Lusiyanan Banjarmasin Berbasis Web. *Jurnal POSITIF*, 1(1), 1–13.
- Rizka, A., Efendi, S., & Sirait, P. (2018, September). Gain ratio in weighting attributes on simple additive weighting. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 420, No. 1, p. 012099). IOP Publishing.
- Sonata, F. (2016). Implementasi Metode Simple Additive Weighting (Saw) dengan Proses Fuzzifikasi dalam Penilaian Kinerja Dosen. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 5(2), 71–80.
- Sriani, & Putri, R. A. (2018). Analisa Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Topsis Untuk Sistem Penerimaan Pegawai Pada Sma Al Washliyah Tanjung Morawa. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 02(April), 40–46.
- Virgiawan, I. M. A. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Komputer Dengan Metode Brown Gibson. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 1(1), 20–29. <https://doi.org/10.36002/jutik.v1i1.19>
- Yani, F. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi di STMIK Atma Luhur Pangkalpinang dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 109–118. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v2i2.2016.109-118>.
- Zendrato, N., Dhany, H. W., Siagian, N. A., & Izhari, F. (2020, June). Bigdata Clustering using X-means method with Euclidean Distance. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1566, No. 1, p. 012103). IOP Publishing.