

**IMPLEMENTASI METODE *WEIGHTED PRODUCT* (WP) DAN
MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT) PADA SISTEM
PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TANAMAN HIAS
KUALITAS EKSPOR**

SKRIPSI

PUSPA RAMADHANI

NIM. 0702172088



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021 M / 1443 H**

**IMPLEMENTASI METODE *WEIGHTED PRODUCT* (WP) DAN
MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT) PADA SISTEM
PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TANAMAN HIAS
KUALITAS EKSPOR**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana

PUSPA RAMADHANI

NIM. 0702172088



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021 M / 1443 H**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. TAIN No. 1 Medan, Kode Pos 20235

Telp. (061) 6615683-6622925, Fax (061) 6615683

Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, Email: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B.201/ST/ST.V.2/PP.01.1/11/2021

Judul : Implementasi Metode Weight Product (WP) dan Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hias Kualitas Ekspor
Nama : Puspa Ramadhani
Nomor Induk Mahasiswa : 0702172088
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi

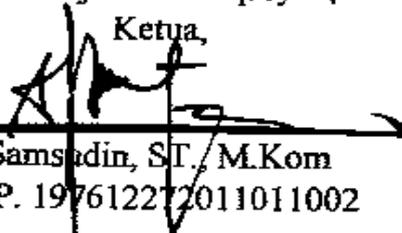
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Selasa, 07 September 2021

Tempat : Online

Tim Ujian Munaqasyah,

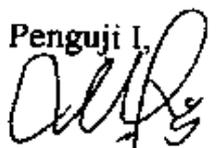
Ketua,



Samsudin, ST./M.Kom
NIP. 197612272011011002

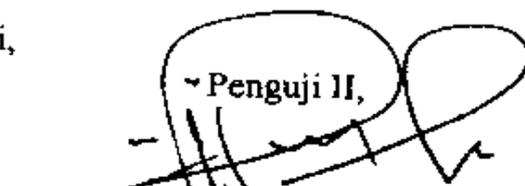
Dewan Penguji,

Penguji I,



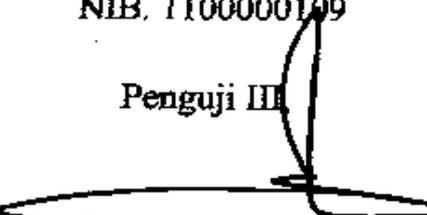
Ali Ikhwan, M.Kom
NIB. 1100000109

Penguji II,



Dr. M. Fakhriza, ST., M.Kom
NIB. 1100000115

Penguji III,



Suendri, M.Kom
NIP. 198712082015031003

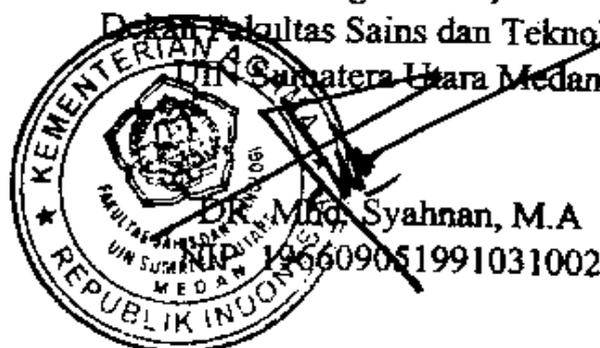
Penguji IV,



Muhammad Dedi Irawan, M.Kom
NIP. 199001312019031019

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan,



M. M. Syahnan, M.A
NIP. 196609061991031002

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp: -

Kepada Yth :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Puspa Ramadhani

Nomor Induk Mahasiswa : 0702172088

Program Studi : Sistem Informasi

Judul : Implementasi Metode Weighted Product (WP) dan
Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Sistem
Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hias
Kualitas Ekspor

Dengan ini kami menilai skripsi tersebut dapat disetujui untuk dapat segera *dimunaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wa'alaikumussalam Wr. Wb.

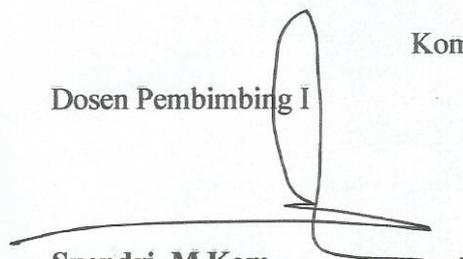
Medan, 1 September 2021 M

23 Muharram 1443 H

Komisi Pembimbing :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Suendri, M.Kom
NIP. 198712082015031003



Muhammad Dedi Irawan, M.Kom
NIP. 199001312019031019

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Puspa Ramadhani
Nomor Induk Mahasiswa : 0702172088
Program Studi : Sistem Informasi
Judul : Implementasi Metode Weighted Product (WP) dan
Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Sistem
Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hias
Kualitas Ekspor

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 1 September 2021



Puspa Ramadhani
NIM. 0702172088

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“... Dan aku menyerahkan urusanku kepada Allah. Sungguh, Allah Maha Melihat akan hamba-hamba-Nya”

(QS. Gafir:44)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur dan mengharapkan rahmat kepada Allah SWT., saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Orang tua penulis yang telah mendidik dan membesarkan saya dengan penuh kasih sayang, do'a yang tidak pernah putus, serta dukungan dengan memenuhi keperluan materi penulis sehingga dapat mengantarkan penulis sampai kejenjang sarjana.
2. Kepada kakak dan adik saya yang saling mendukung setiap kegiatan yang penulis lakukan.
3. Kepada sahabat saya yang selalu menemani dalam melakukan penelitian dan mendukung semua target yang penulis inginkan.

IMPLEMENTASI METODE WEIGHTED PRODUCT (WP) DAN MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT) PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TANAMAN HIAS KUALITAS EKSPOR

ABSTRAK

Dalam melakukan ekspor tanaman hias yang perlu diperhatikan adalah kualitas pada tanaman. Selama ini CV. Rumah Bunga Tamora hanya melakukan impor tanaman hias dan belum melakukan ekspor, untuk menyelesaikan masalah tersebut maka hal pertama yang dilakukan yaitu penentuan atau rekomendasi tanaman hias apa saja yang layak berkualitas ekspor. Untuk mengetahui tanaman hias kualitas ekspor, perlu dilakukan penilaian dan perhitungan dari kriteria tanaman yang terkomputerisasi menggunakan sistem pendukung keputusan. Tujuannya yaitu akan menghasilkan rekomendasi tanaman hias yang layak dijadikan kualitas ekspor dari penilaian kriteria-kriteria yang ditentukan. Sistem Pendukung Keputusan ini menerapkan kombinasi metode *Weighted Product* dan *Multi Attribute Utility Theory* sebagai perhitungan dengan penilaian dari 5 kriteria dan 10 alternatif dari famili Angrek yang di nilai dari responden. Setelah mendapatkan penilaian responden maka akan dilakukan perhitungan manual dan dihasilkan nilai akhir dengan ranking tertinggi 0.619 dan alternatif Vanda Tesselatta sebagai tanaman hias kualitas ekspor direkomendasikan. Adapun hasil dari uji akurasi untuk tanaman hias kualitas ekspor adalah Vanda Tesselatta dan uji akurasi perhitungan manual dengan perhitungan sistem sudah sesuai.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, *Weighted Product*, *Multi Attribute Utility Theory*, Tanaman Hias, Ekspor.

IMPLEMENTASI METODE WEIGHTED PRODUCT (WP) DAN MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT) PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TANAMAN HIAS KUALITAS EKSPOR

ABSTRACT

In exporting ornamental plants that need to be considered is the quality of plants. All this time CV. Tamora Flower House only imports ornamental plants and has not exported, to solve the problem then the first thing to do is the determination or recommendation of what ornamental plants are worthy of export quality. To know the quality of export ornamental plants, it is necessary to assess and calculate the criteria of computerized plants using a decision support system. The goal is to produce recommendations of ornamental plants that are worthy of export quality from the assessment of the specified criteria. This decision support system applies a combination of Weighted Product and Multi Attribute Utility Theory methods as calculations by testing of 5 criteria and 10 alternatives of orchid family in the value of respondents. After obtaining the respondent's assessment, a manual calculation will be performed and the final score with the highest rank of 0.619 and alternative Vanda Tesselatta as an ornamental plant export quality is recommended. The result of the accuracy test to ornamental plant export quality is Vanda Tesselatta and manual calculation accuracy test with the calculation of the system is appropriate.

Keywords : Decision Support System, Weighted Product Methods, Multi Attribute Utility Theory Methods, Ornamental Plant, Eksport.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillah Rabbil'aalamin, Segala puji bagi Allah atas segala curahan kasih sayang dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata satu (S-1) pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yang berjudul Implementasi Metode *Weighted Product (WP)* dan *Multi Attribute Utility Theory (MAUT)* Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hias Kualitas Ekspor.

Dalam menyusun skripsi ini penulis tidak lepas dari kekurangan, baik dari aspek kualitas maupun kuantitas yang dipaparkan pada materi penelitian. Maka dari itu, penulis memohon dan menerima kritik serta saran yang membangun dari pembaca agar kedepannya penulis dapat memperbaiki kekurangan pada penelitian ini dimasa yang akan datang.

Dalam menyusun proposal skripsi ini juga penulis menyadari bahwa banyak pihak yang sangat berjasa dalam menyusun skripsi. Penulis berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam kelancaran menyusun dan menyelesaikan skripsi ini, antara lain :

1. Bapak Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA selaku rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan
2. Bapak Dr. Mhd. Syahnan, MA selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
3. Bapak Samsudin, S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Bapak Suendri, M.Kom selaku Sekretaris Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan selaku Dosen Pembimbing I Penulis.

5. Bapak Muhammad Dedi Irawan, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II Penulis.
6. Bapak Muhamad Alda, S.Kom, M.S.I selaku Dosen Pendamping Penulis.
7. Bapak Ali Ikhwan, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Akademik Penulis.
8. Bapak dan ibu Dosen Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman serta masukan dalam menyusun proposal skripsi ini.
9. Orang Tua Penulis yaitu ibu Indra Puspita yang saya cintai yang selalu memberikan dukungan materi, semangat dan do'a serta dukungan lainnya.
10. Para teman-teman seperjuangan yang selalu mendukung dan menyemangati penulis dalam menyusun proposal skripsi ini.

Semoga Allah memberikan balasan yang baik atas semua jasa dan kebaikan yang diberikan kepada penulis yang InsyaAllah dapat dijadikan amal jariyah dan semoga skripsi ini bisa dapat memberi manfaat yang dapat dikembangkan dimasa yang akan datang.

Medan, 2021

Penulis,

Puspa Ramadhani
NIM. 0702172088

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Implementasi	6
2.2 Data	6
2.3 Sistem.....	7
2.4 Pendukung Keputusan	8
2.5 Sistem Pendukung Keputusan.....	9
2.5.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan.....	9
2.5.2 Komponen-Komponen Sistem Pendukung Keputusan	10
2.5.3 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan	11
2.6 Tanaman Hias	12
2.7 Ekspor	13
2.8 Metode Penelitian <i>Research and Development</i> (R&D)	13
2.9 Metode <i>Waterfall</i>	14
2.10 Metode <i>Weighted Product</i> (WP).....	16
2.11 Metode <i>Multi Attribute Utility Theory</i> (MAUT).....	17
2.12 UML (<i>Unified Modelling Language</i>).....	19
2.13 <i>Usecase Diagram</i>	20
2.14 <i>Activity Diagram</i>	21
2.15 <i>Sequence Diagram</i>	22
2.16 <i>Class Diagram</i>	23
2.17 <i>Database</i>	24

2.18 <i>MySQL</i>	24
2.19 <i>WEB</i>	25
2.20 <i>PHP</i>	25
2.21 Studi Sejenis.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.1.1 Tempat Penelitian	29
3.1.2 Waktu Penelitian	30
3.2 Kebutuhan Sistem	33
3.2.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	33
3.3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	33
3.3 Cara Kerja	34
3.3.1 Metode Penelitian <i>Research and Development</i> (R&D)	34
3.3.2 Metode <i>Weighted Product</i> dan <i>Multi Attribute Utility Theory</i>	36
3.3.3 Metode Pengembangan Sistem	39
3.4 Kerangka Berpikir.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 <i>Requirement Analysis</i>	43
4.1.1 Profil CV. Rumah Bunga Tamora.....	43
4.1.2 Analisis Aliran Sistem Informasi	44
4.1.3 Data Observasi dan Wawancara	47
4.1.4 Perhitungan Manual Metode WP dan MAUT	53
4.2 <i>Design System</i>	61
4.2.1 Desain <i>Database</i> (Basis Data)	61
4.2.2 Desain Proses	65
4.2.2.1 <i>Usecase Diagram</i>	66
4.2.2.2 <i>Class Diagram</i>	66
4.2.2.3 <i>Squence Diagram</i>	66
4.2.2.4 <i>Activity Diagram</i>	69
4.2.3 Desain <i>Interface</i>	72
4.3 <i>Implementation</i>	76
4.3.1 Pengkodean.....	76
4.3.2 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	76
4.3.3 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	77

4.3.4 Implementasi Sistem.....	77
4.3.5 Implementasi Algoritma.....	85
4.4 <i>Testing</i>	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	93
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Nama Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Simbol <i>Usecase Diagram</i>	20
Tabel 2.2	Simbol <i>Activity Diagram</i>	21
Tabel 2.3	Simbol <i>Sequence Diagram</i>	22
Tabel 2.4	Studi Sejenis	26
Tabel 3.1	Waktu Penelitian.....	32
Tabel 4.1	Kriteria dan Subkriteria Ketahanan Pengiriman	48
Tabel 4.2	Kriteria dan Subkriteria Usia Tanaman	49
Tabel 4.3	Kriteria dan Subkriteria FungsiTanaman.....	50
Tabel 4.4	Kriteria dan Subkriteria Iklim.....	51
Tabel 4.5	Kriteria dan Subkriteria Kesehatan Tanaman	51
Tabel 4.6	Data Penilaian Responden Pada Jenis Tanaman (Alternatif).....	52
Tabel 4.7	Matriks Konversi Penilaian Responden.....	54
Tabel 4.8	Bobot Preferensi.....	55
Tabel 4.9	Matriks Nilai Responden dan Bobot Preferensi.....	56
Tabel 4.10	Nilai Bobot Min dan Bobot Max	57
Tabel 4.11	Matriks Hasil Normalisasi	59
Tabel 4.12	Matriks Hasil Akhir Normalisasi	61
Tabel 4.13	Tabel User.....	63
Tabel 4.14	Tabel Kriteria.....	64
Tabel 4.15	Tabel Subkriteria.....	64
Tabel 4.16	Tabel Alternatif.....	67
Tabel 4.17	Tabel Responden.....	67
Tabel 4.18	Testing Form Login	88
Tabel 4.19	Testing Form Kriteria	88
Tabel 4.20	Testing Form Alternatif	89
Tabel 4.21	Testing Form Responden	90
Tabel 4.22	Testing Perhitungan	91
Tabel 4.23	Uji Akurasi Bobot Preferensi Kriteria	91
Tabel 4.24	Uji Akurasi Normalisasi	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Skema Proses Sistem.....	7
Gambar 2.2	Fase Proses Pendukung Keputusan	8
Gambar 2.3	Komponen-komponen SPK	11
Gambar 2.4	Langkah-langkah Metode <i>Research and Development</i> (R&D)	14
Gambar 2.5	Metode <i>Waterfall</i>	14
Gambar 2.6	Urutan Pembuatan Diagram dengan UML.....	19
Gambar 2.7	<i>Class Diagram</i>	25
Gambar 2.8	Logo Database <i>MySQL</i>	26
Gambar 2.9	Logo Bahasa Pemrograman <i>PHP</i>	27
Gambar 3.1	Peta Lokasi	31
Gambar 3.2	Algoritma <i>Weighted Product</i> dan <i>Multi Attribute Utility Theory</i>	40
Gambar 3.3	Tahapan Metode <i>Waterfall</i>	41
Gambar 3.4	Kerangka Berpikir.....	43
Gambar 4.1	Diagram Aliran Sistem Informasi Lama	45
Gambar 4.2	Diagram Aliran Sistem Informasi Baru	47
Gambar 4.3	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	63
Gambar 4.4	<i>Usecase Diagram</i>	66
Gambar 4.5	<i>Class Diagram</i>	67
Gambar 4.6	<i>Sequence Diagram</i> Kriteria.....	68
Gambar 4.7	<i>Sequence Diagram</i> Alternatif	68
Gambar 4.8	<i>Sequence Diagram</i> Penilaian Responden	69
Gambar 4.9	<i>Sequence Diagram</i> Perhitungan.....	69
Gambar 4.10	<i>Activity Diagram</i> Kriteria.....	70
Gambar 4.11	<i>Activity Diagram</i> Alternatif.....	71
Gambar 4.12	<i>Activity Diagram</i> Penilaian Responden.....	72
Gambar 4.13	<i>Activity Diagram</i> Perhitungan.....	73
Gambar 4.14	Form <i>Login</i>	74
Gambar 4.15	Dashboard	74
Gambar 4.16	Form Input Data Kriteria.....	75
Gambar 4.17	Form Input Data Subkriteria	75
Gambar 4.18	Form Input Data Alternatif.....	76

Gambar 4.19	Form Input Data Penilaian Responden.....	76
Gambar 4.20	Hasil Akhir.....	77
Gambar 4.21	Halaman Index	78
Gambar 4.22	Form <i>Login</i>	79
Gambar 4.23	Halaman Utama.....	79
Gambar 4.24	Form Input Kriteria	80
Gambar 4.25	Form Input Subkriteria	80
Gambar 4.26	Form Daftar Kriteria	81
Gambar 4.27	Form Input Alternatif	81
Gambar 4.28	Form Daftar Alternatif	82
Gambar 4.29	Form Input Penilaian Responden	82
Gambar 4.30	Form Daftar Penilaian Responden	83
Gambar 4.31	Form Daftar Kriteria dan Bobot Preferensi.....	84
Gambar 4.32	Form Perhitungan Normalisasi	84
Gambar 4.33	Form Hasil Akhir Perankingan	85
Gambar 4.34	Form Cetak Laporan Hasil Akhir.....	86

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin berkembang seiring berjalannya waktu dan kebutuhan manusia. Berbagai inovasi yang hebat diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam menjalani kegiatan atau aktivitas sehari-hari seperti menggunakan teknologi dalam pendidikan, teknologi dalam industri, teknologi dalam perusahaan, dan lain sebagainya. Maka dari itu, tidak dipungkiri hampir semua kegiatan sehari-hari manusia memanfaatkan teknologi. Teknologi juga dimanfaatkan untuk membantu mengambil suatu keputusan yang disebut sistem pendukung keputusan sebagai wujud teknologi yang mempermudah individu atau organisasi dalam mengambil keputusan.

CV. Rumah Bunga Tamora merupakan salah satu tempat pembudidayaan tanaman hias yang beralamat di Jl. Sultan Serdang No. 4, Desa Buntu Bedimbar, Tanjung Morawa. Dalam membudidaya tanaman hias, pembudidaya sangat memperhatikan bibit, media tanam, pemupukan, penyiraman, serta kelembapan suhu dari tanaman yang dibudidaya untuk menghasilkan kualitas terbaik. CV. Rumah Bunga Tamora membudidaya tanaman hias untuk diperjual kembali, pembeli yang membeli tanaman hiasnya masih mencakup dalam negeri. Dalam meningkatkan bisnis tanaman hias, pembudidaya ingin melakukan ekspor atau penjualan ke luar Indonesia. Namun, pembudidaya tanaman hias terdapat kendala dalam mengidentifikasi tanaman hias yang dibudidaya apakah layak untuk kualitas ekspor atau tidak. Kesalahan dalam mengidentifikasi pemilihan tanaman hias yang berkualitas ekspor merupakan tindakan yang akan berpengaruh besar bagi pembudidaya tanaman hias, dikarenakan bisa mengakibatkan kerugian penjualan di CV. Rumah Bunga Tamora. Maka dari itu, penggunaan *Decision Support System* (Sistem Pendukung Keputusan) akan membantu pembudidaya tanaman hias pada

CV. Rumah Bunga Tamora dalam mendukung atau mengambil keputusan pemilihan tanaman hias yang termasuk kualitas ekspor dari data kriteria yang diperoleh.

Penelitian terkait tentang implementasi metode WP dan MAUT, yaitu sebagai metode WP penelitian terkait terdapat dalam jurnal penelitian oleh Muhammad Eko Jumaddin, dkk. dalam Jurnal Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Vol. 3 No. 2 Tahun 2018, yang berjudul “Perbandingan Metode Simple Additive Weighthing dan Weighted Product Untuk Pemilihan Atlet Terbaik Pada Ukm Mulawrman University Chess Club” menjelaskan bahwa menggunakan kedua metode tersebut sebagai perbandingan untuk menghasilkan metode mana yang lebih akurat dalam pemilihan atlet terbaik. Dari hasil akhir perhitungan setiap kriteria yang ditentukan maka yang dihasilkan bahwa hasil uji metode SAW sebesar 62,4975% dan metode WP sebesar 79,1650%, disimpulkan bahwa hasil nilai metode WP lebih signifikan sehingga metode WP merupakan metode yang lebih baik. Kemudian, sebagai metode MAUT pada penelitian terkait oleh Indri Fajarwati, dkk. dalam Jurnal Aplikasi dan Teori Ilmu Komputer Vol. 1 No. 1 Tahun 2018, yang berjudul “Perbandingan Metode *Weighted Product* (WP), *Weighted Sum Model* (WSM) Dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Tenaga Kerja” menjelaskan bahwa menggunakan ketiga metode tersebut sebagai perbandingan untuk menghasilkan metode mana yang lebih akurat dalam penentuan penerimaan tenaga kerja dengan menggunakan kriteria yang ditentukan. Dari hasil akhir perhitungan jurnal tersebut, didapatkan bahwa metode MAUT lebih baik dari kedua metode lainnya, maka dari itu dibangun aplikasi sistemnya dengan algoritma dari metode MAUT.

Adapun hasil dari perbandingan antar metode pada penelitian terkait terdapat metode WP dan MAUT merupakan metode yang unggul dan penulis menggunakan metode *Weighted Product* (WP) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) untuk diterapkan dalam penelitian ini. Kedua metode diterapkan untuk kombinasi perhitungan dari data kriteria yang merupakan faktor eksternal pada kualitas ekspor tanaman hias. Alur dari kombinasi kedua metode ini yaitu untuk metode WP

sebagai tahapan penilaian bobot pada data kriteria yang diperoleh dan tahapan perhitungan mencari nilai relatif dari penilaian bobot. Sedangkan untuk metode MAUT sebagai tahapan normalisasi dari hasil akhir perhitungan nilai relatif dan tahapan perankingan dari hasil normalisasi. Hasil normalisasi yang diranking nilai terbesar sebagai alternatif yang baik dan akan mendukung keputusan pemilihan tanaman hias kualitas ekspor bagi pembudidaya tanaman hias.

Berdasarkan paparan informasi diatas, penulis tertarik melakukan penelitian ini untuk mengangkat topik mengenai pemilihan tanaman hias untuk kualitas ekspor dengan judul **“Implementasi Metode *Weighted Produk (WP)* dan *Multi Attribute Utility Theory (MAUT)* Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hias Kualitas Ekspor”**. Penulis berharap penelitian ini dapat berguna bagi pembaca dan sistem yang dibangun juga berguna untuk pemilihan tanaman hias kualitas ekspor di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, adapun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah meminimalisir kesalahan dalam mengidentifikasi pemilihan tanaman hias kualitas ekspor dengan penerapan metode *Weighted Product (WP)* dan *Multi Attribute Utility Theory (MAUT)*?
2. Bagaimanakah membangun sistem pendukung keputusan pemilihan tanaman hias kualitas ekspor menggunakan metode WP dan MAUT berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah terhadap penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Penulis hanya membahas tentang Sistem Pendukung Keputusan dengan implementasi metode *Weighted Product* dan *Multi Attribute Utility Theory* sebagai acuan penelitian.
2. Melakukan penelitian di CV. Rumah Bunga Tamora.
3. Jenis tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah keluarga dari tanaman anggrek yaitu jenis Vanda Tesselatta, Vanda Limbata, Vanda Pure Wax, Vanda Robert Black, Vanda Pat Delight, Dendrobium Formosae, Cattleya Zuiho, Cattleya Dark Lavender, Mokara Kitty, dan Mokara Jairak blue.
4. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini, yaitu : (1) Ketahanan pengiriman; (2) Usia tanaman; (3) Fungsi tanaman; (4) Iklim; (5) Kesehatan tanaman.
5. Negara yang penulis cantumkan sebagai saran pada ekspor dalam rekomendasi tanaman hias anggrek dihasil akhirnya yaitu dilihat dari kriteria iklim dan kriteria suhu pada jenis tanaman anggreknya, seperti (1) Jika iklim tropis dan suhu $>20^{\circ}\text{C}$ maka negara yang dituju yaitu Malaysia, Taiwan, Thailand, dan Singapura; (2) Jika iklim tropis-sub tropis dan suhu 20°C maka negara yang dituju yaitu Hongkong dan India; (3) Jika iklim sub tropis dan suhu $<20^{\circ}\text{C}$ maka negara yang dituju yaitu Taiwan dan China.
6. Membangun Sistem Pendukung Keputusan berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai database.
7. Pembuatan sistem hanya mengimplementasikan metode *Weighted Product* (WP) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) pada penelitian.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ialah sebagai berikut :

1. Melakukan kombinasi dari kedua metode *Weighted Product* (WP) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) sebagai perhitungan algoritma yang dari hasilnya merupakan perankingan nilai terbesar sampai terendah dari penilaian bobot pada kriteria agar dapat mengidentifikasi dalam pemilihan tanaman hias kualitas ekspor.
2. Membangun sistem berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL sebagai implementasi metode dari Sistem Pendukung Keputusan yang merupakan sarana teknologi dari hasil penelitian pada pemilihan tanaman hias kualitas ekspor.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis
 - a. Memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi.
 - b. Menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama masa perkuliahan.
2. Bagi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
 - a. Mengetahui kemampuan mahasiswa dalam memperoleh ilmu selama masa perkuliahan.
 - b. Menjadikan penelitian ini sebagai bahan rujukan bagi pembaca dan penelitian selanjutnya.
3. Bagi CV. Rumah Bunga Tamora
 - a. Memanfaatkan sistem dalam pemilihan tanaman hias kualitas ekspor.
 - b. Menambah rujukan untuk peneliti melakukan penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Implementasi

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) dalam situs resmi kemendikbud (<https://kbbi.kemendikbud.go.id>), istilah implementasi adalah pelaksanaan atau penerapan. Oleh karena itu, implementasi merupakan suatu tahapan atau unsur-unsur dalam membangun teknologi informasi (Sari, 2018) .

2.2 Data

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) dalam situs resmi kemendikbud (<https://kbbi.kemendikbud.go.id>), istilah data merupakan keterangan yang dapat menjadikan awal kajian dan menjadi informasi pada bentuk yang diproses oleh komputer sebagai contoh representasi digital dari teks, angka, gambar grafis, atau suara. Adapun fungsi atau manfaat data sebagai berikut (Prehanto, 2020) :

1) Bahan dasar untuk pengambilan keputusan

Untuk membuat keputusan terbaik, memerlukan data tentang masalah yang ada. Data membuat keputusan lebih mudah dipahami serta dipertanggung jawabkan.

2) Bahan dasar perencanaan

Data dapat digunakan sebagai parameter yang kuat pada perencanaan. Dengan data, perencanaan dapat lebih tersusun dan meningkatkan keberhasilan lebih tinggi.

3) Bahan acuan pelaksanaan kegiatan

Kegiatan data digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan. Data yang terintegrasi dapat mempermudah pelaksanaan kegiatan. Dengan data, kegiatan dapat lebih terstruktur dan baik.

4) Bahan evaluasi

Dalam organisasi, data digunakan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas organisasi.

2.3 Sistem

Sistem merupakan kesatuan usaha atas bagian yang berhubungan secara teratur berusaha mencapai tujuan pada lingkungan yang kompleks (Marimin, 2017). Pendapat lain mengatakan bahwa sistem adalah kumpulan unsur yang berkaitan dan bertanggung jawab dalam proses (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*) (Kusrini, 2007).

Sistem mempunyai tiga fungsi dasar (Acai Sudirman, 2020) :

- 1) *Input* mengambil dan pemasangan unsur masuk ke sistem untuk diproses. Sebagai contoh, bahan baku, data dan usaha manusia mengamankan dan diatur agar diproses.
- 2) Pemrosesan memerlukan transformasi untuk mengubah *input* menjadi *output*. Seperti proses pembuatan atau hitungan matematis.
- 3) *Output* mentransfer unsur yang dihasilkan dalam proses transformasi ke hasil akhir.

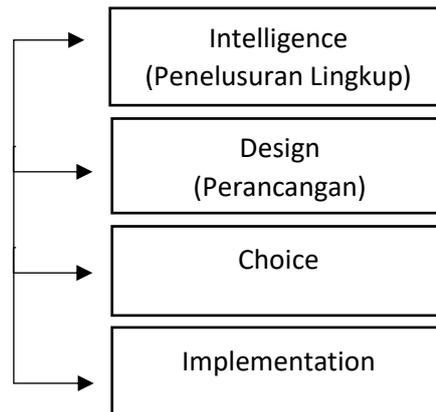


Gambar 2.1 Skema Proses Sistem

(Marimin, 2017)

2.4 Pendukung Keputusan

Pendukung keputusan merupakan sebuah langkah pemilihan rekomendasi yang paling baik dari banyaknya rekomendasi pilihan yang bersifat sistematis yang bertujuan guna menjadi sebuah langkah atau metode pemecahan masalah (Prehanto, 2020).



Gambar 2.2 Alur Tahap Pendukung Keputusan

(Sari, 2018)

Pada gambar 2.2 diatas merupakan fase dalam SPK, berikut penjabarannya (Sari, 2018):

1. Intelijen

Pada fase ini adalah memproses penelusuran dalam lingkup masalah dan diuji dalam identifikasi masalah.

2. Desain

Pada fase ini adalah alternatif ditemukan dan dikembangkan. Fase ini melibatkan proses memahami masalah, memperoleh solusi dan mempertimbangkan kelayakan solusi.

3. Pilihan

Pada fase ini dilakukan proses seleksi dengan berbagai kemungkinan alternatif tindakan. Selama fase ini, solusi yang cocok yaitu dicari, dievaluasi, dan direkomendasikan. Solusi dari model adalah nilai spesifik dari variabel adalah hasil dari pilihan yang dipilih.

4. Implementasi

Pada fase ini perlu disiapkan beberapa tindakan yang direncanakan agar hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan sesuai kebutuhan.

2.5 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang terkomputerisasi dengan membuat putusan alternatif pada masalah yang terstruktur ataupun tidak terstruktur. Pada hakikatnya SPK adalah untuk mengembangkan SIM (Sistem Informasi Manajemen) yang terkomputerisasi dan dirancang lebih interaktif dengan pengguna. Dengan lebih interaksi lebih baik maka pada prosesnya melalui fase prosedur, pedoman, analisis, pengalaman dan wawasan untuk pengerjaan kerangka pengambilan keputusan (Sari, 2018).

Sistem Pendukung Keputusan sebagai membantu dalam pengambil keputusan dengan menyusun, menganalisis dan memanipulasi informasi dari data mentah, dokumen, kerangka kerja, dan model bisnis untuk identifikasi, memecahkan masalah dan membuat keputusan. (Ikhwan, 2019).

2.5.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

SPK memiliki karakteristik, sebagai berikut (Sari, 2018):

- 1) Mendukung seluruh kegiatan organisasi.
- 2) Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
- 3) Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan.
- 4) Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model.
- 5) Menggunakan baik data eksternal dan internal.
- 6) Memiliki kemampuan *what-if analysis* dan *goal seeking analysis*.
- 7) Menggunakan beberapa model kuantitatif.

Adapun prinsip dasar dari SPK, sebagai berikut (Sari, 2018):

1. Struktur masalah : pada masalah yang terstruktur atau terorganisir, dalam penyelesaiannya menggunakan rumus-rumus yang sesuai. Sementara itu, SPK secara khusus dikembangkan untuk memecahkan masalah yang semi-terstruktur atau yang kurang terorganisir.
2. Dukungan keputusan : SPK tidak menggantikan manajer peran untuk melakukan peran penilaian dan analisis. Manajer dan komputer sebagai tim memecah masalah yang semi terstruktur.
3. Efektifitas keputusan : tujuan dari SPK yaitu keputusan yang dihasilkan dapat lebih baik.

2.5.2 Komponen-Komponen Sistem Pendukung Keputusan

SPK terdapat tiga subsistem, sebagai berikut (Sari, 2018):

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data adalah komponen SPK yang menyediakan data untuk sistem. Data akan disimpan kedalam basis data pada suatu sistem dengan *Database Management System* (DBMS).

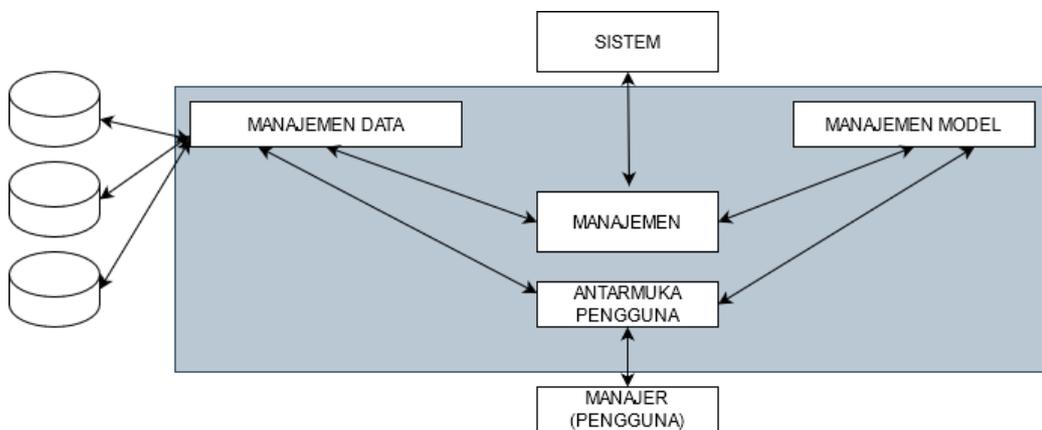
2. Subsistem Manajemen Model

Kegunaan SPK antara lain mampu dalam mengelola data dengan berbagai model. Hal yang perlu diperhatikan adalah penggunaan model yang akan disimpan dan diletakkan secara rinci dengan keterangan yang jelas. Berikut ketentuan untuk perancangan model :

- 1) Membuat model secara mudah.
- 2) Dapat mengakses model.
- 3) Dapat menghubungkan model satu dengan model lain melalui data.
- 4) Dapat mengelola data dengan fungsi manajemen basis data.

3. Subsistem Dialog (*User System Interface*)

Kegunaan lain SPK adalah kemampuan untuk interaktif dalam mengintegrasikan penggunaan sistem. Dengan subsistem dialog, sistem dapat bejera dengan jelas maka pengguna dapat berinteraksi dengan sistem yang dibangun.



Gambar 2.3 Komponen-komponen SPK

(Sari, 2018)

2.5.3 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Adapun tujuan dari SPK yaitu :

- 1) Dapat membantu manajer untuk membuat keputusan dan memecahkan masalah dengan terstruktur.
- 2) Dapat mendukung penilaian manajer.
- 3) Pengambilan keputusan oleh manajer dapat meningkat secara efektif dalam memecahkan masalah.

2.6 Tanaman Hias

Tanaman hias adalah tanaman yang masuk kedalam kelompok hortikultural. Yang dimaksud dengan hortikultural yaitu ilmu yang mempelajari budidaya tanaman buah-buahan, sayuran, tanaman hias, dan tanaman obat-obatan. Tanaman hias juga merupakan tanaman yang fungsi pentingnya untuk menghias. Fungsi menghias dalam keindahan dan ketertarik secara visual. Selain itu, tanaman hias berfungsi untuk memproduksi Oksigen (O_2) yang diperlukan untuk bernafas dan menyerap Karbon Dioksida (CO_2) yang tidak diperlukan oleh makhluk hidup. Tanaman hias berperan sebagai paru-paru lingkungan (Widyastuti, 2018).

Tanaman hias mempunyai berbagai macam jenis, berikut pengelompokan jenis tanaman hias :

1. Pada Peletakan Tanaman
 - a. Tanaman hias halaman (*Outdoor plant*)
 - b. Tanaamn hias ruangan (*Indoor plant*)
2. Pada bagian tanaman
 - a. Tanaman hias bunga
 - b. Tanaman hias daun
 - c. Tanaman hias buah
 - d. Tanaman hias batang
3. Pada kegunaan
 - a. Tanaman hias sebagai pagar
 - b. Tanaman hias sebagai peneduh
 - c. Tanaman hias bunga potong
 - d. Tanaman hias sebagai tanaman obat
4. Pada Morfologi Tanaman

- a. Tegak
- b. Merambat/Menjalar

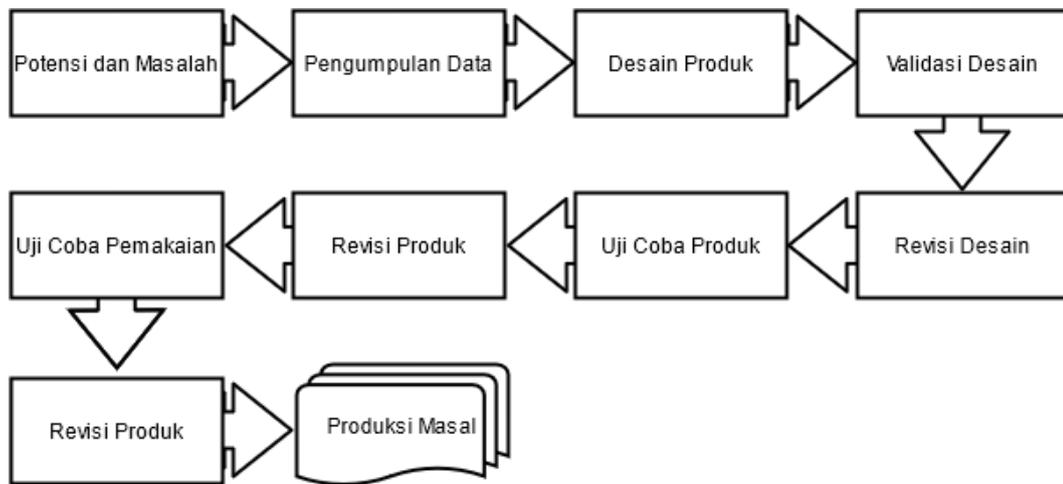
2.7 Ekspor

Ekspor merupakan perdagangan dengan cara mengirim barang dari dalam negeri ke luar Indonesia dengan melengkapi persyaratan yang berlaku. Kegiatan ekspor dilakukan karena adanya minat suatu barang dari seseorang atau kelompok di negara lain yang barang tersebut tidak terdapat bahkan berkualitas kurang bagus di negara sendiri maka kegiatan ekspor itu dilakukan untuk membeli atau menyalurkan barang ke negara lain. Adanya faktor perbedaan dalam produksi suatu barang yang mempengaruhi pada kualitas antara satu negara dengan lainnya yang menjadi patokan terjadinya kegiatan ekspor, seperti perbedaan iklim, perbedaan atas keadaan sumber daya alam, pada globalisasi tidak ada satu negara pun di dunia dapat berdiri sendiri, bahkan melakukan ekspor karena ada keseleraan yang sama terhadap barang tertentu (Supardi, 2019).

2.8 Metode Penelitian *Research and Development* (R&D)

Metode penelitian *Research and Development* (R&D) adalah metode yang banyak digunakan karena menghasilkan suatu produk yang dapat diuji kelayakan pada produknya. Menghasilkan suatu produk dapat dilakukan dengan menganalisis sesuai kebutuhan untuk diuji kelayakan produknya agar dapat berguna di masyarakat (Sugiyono, 2017).

Dalam melakukan penelitian metode R&D (*Research and Development*), memiliki langkah-langkah sebagai membantu penulis untuk pengerjaan penelitian ini. Adapun langkah-langkah metode R&D yaitu:

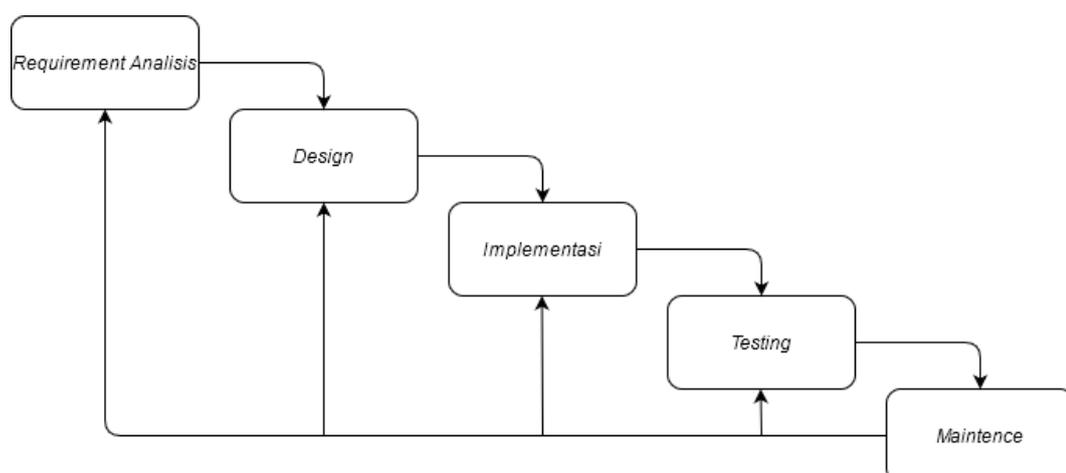


Gambar 2.4 Langkah-langkah Metode *Research and Development* (R&D)

(Sugiyono, 2017)

2.9 Metode *Waterfall*

Metode air terjun atau *waterfall* merupakan proses pengembangan perangkat lunak dimana kemajuannya dianggap sebagai aliran yang mengalir ke bawah layaknya air terjun dengan tahapan perencanaan, pemodelan, implementasi, dan pengujian (Trisianto, 2018).



Gambar 2.5 Metode *Waterfall*

(Trisianto, 2018)

Pada pengembangan metode *waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut (Trisianto, 2018):

1) *Requirement Analysis*

Tahap ini merupakan analisis kebutuhan. Dalam pengumpulan data pada ini dapat dilakukan melalui analisis, wawancara atau studi pustaka. Seorang sistem analis dapat mencari informasi yang banyak dari pengguna sehingga tercipta suatu sistem komputer sesuai kebutuhan. Pada tahap ini, akan menghasilkan data yang dibutuhkan pengguna untuk menggunakan sistem. Data inilah yang dijadikan pedoman sistem analis sebagai menerjemahkan ke bahasa pemrograman.

2) *Design System*

Tahap ini merupakan proses desain untuk sistem yang mengubah kebutuhan menjadi perancangan sistem sebelum dilakukan pengkodean. Proses desain berfokus pada susunan data, sistem arsitektur, rancangan antarmuka, dan alur algoritma.

3) *Coding & Testing* (Implementasi)

Coding adalah menerjemahkan desain ke bahasa pemrograman. Pengkodean dilakukan programmer yang nantinya menerjemahkan sesuai kebutuhan pengguna. Tahap ini adalah tahapan penting dalam membangun sistem. Dengan artian bahwa programmer dimaksimalkan pada tahap ini.

4) *Testing*

Tahap ini dapat dikatakan selesai pada pembuatan sistem. Dengan melakukan analisis, desain dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi dapat di gunakan pengguna.

5) *Maintenance*

Sistem yang sulit dijelaskan pada pengguna akan berubah. Dengan perubahan ini sistem dapat mengalami kesalahan karena sistem penyesuaian dengan pengguna baru.

2.10 Metode *Weighted Product* (WP)

Weighted product adalah metode keputusan analisis yang populer yang multi kriteria. Metode WP sebagai himpunan berhingga dengan alternatifnya dijelaskan dengan macam kriteria keputusan (Fajarwati et al., 2018).

Menghitung pembobotan metode WP sesuai dengan tingkat kepentingan. Tingkat kepentingan metode WP yaitu :

- 1) Tidak Baik
- 2) Kurang Baik
- 3) Cukup Baik
- 4) Baik
- 5) Sangat Baik

Metode WP melakukan perkalian dalam menghubungkan atribut, dengan setiap atribut harus berpangkat dahulu dengan bobotnya (Kendari, 2017). Preferensi alternatif diberikan oleh persamaan:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij} W_j \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

S_i = Preferensi alternatif vektor S

X_{ij} = nilai variabel alternatif setiap atribut

W_j = nilai bobot kriteria

n = banyaknya kriteria

i = nilai alternatif

j = nilai kriteria

perhitungan untuk atribut oleh persamaan

$$W_j = \frac{w_i}{\sum w_j} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

W_j = Bobot atribut

$\sum w_j$ = Penjumlahan bobot atribut

Preferensi relatif setiap alternatif dengan persamaan :

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_{j*})^{w_j}} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

V = Preferensi relatif vektor V

x_{ij} = Nilai variabel alternatif setiap atribut

W_j = Nilai bobot kriteria

n = Nilai alternatif

j = Nilai kriteria

Pada nilai vektor (V) merupakan alternatif digunakan untuk menentukan peringkat nilai vektor S (Fajarwati et al., 2018).

2.11 Metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT)

Multi Attribute Utility Theory (MAUT) adalah metode keputusan yang skema evaluasi akhir atau $v(x)$ pada objek x sebagai bobot yang nilainya relevan pada nilai dimensi yang disebut nilai utilitas (Fajarwati et al., 2018).

Pada metode MAUT dapat merubah dari kepentingan menjadi numerik dengan skala 0-1, dengan skala 0 ialah yang terburuk dan skala 1 yang terbaik. Dari hasil akhir yang menjelaskan pilihan keputusan yang di dapat pada normalisasi bobot (Hatta et al., 2020).

Langkah-langkah perhitungan MAUT adalah (Fajarwati et al., 2018) :

- 1) Memecahkan keputusan ke dalam dimensi yang berbeda.
- 2) Tentukan bobot relatif setiap dimensi.
- 3) Daftar alternatif.
- 4) Masukkan nilai utilitas untuk setiap alternatif sesuai atributnya, dengan rumus :

$$U(x) = \frac{x-xi^-}{xi^+-xi^-} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

xi^- = nilai terburuk dari x

xi^+ = nilai terbaik dari x

- 5) Mengalikan nilai utilitas dan bobot untuk menemukan nilai alternatif :

$$v(x) = \sum_{i=1}^n w_i v_i(x) \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

w_i = bobot relatif dari attribute ke-i

v_i = utilitas dari setiap outcome x untuk setiap atribut i

Secara ringkas, adapun tahapan pada metode MAUT adalah sebagai berikut (Novri, 2018):

1. Pecahkan keputusan ke dimensi yang berbeda.
2. Tentukan bobot relatif setiap dimensi.
3. Masukkan alternatif.

4. Hitung nilai utilitas normalisasi untuk setiap alternatif sesuai atributnya.

$$U(x) = \frac{x-xi^-}{xi^+-xi^-} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

$U(x)$ = normalisasi bobot

xi^- = nilai bobot min

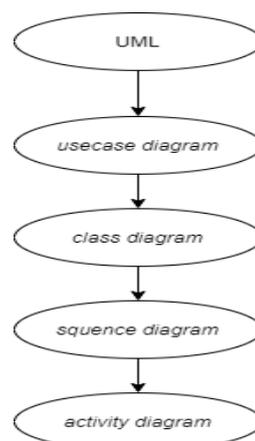
xi^+ = nilai bobot max

x = bobot alternatif

5. Kalikan utilitas dengan bobot untuk menemukan nilai masing-masing alternatif.

2.12 UML (*Unified Modelling Language*)

Unified Modelling Language (UML) adalah pemodelan yang menjabarkan rincian untuk analisa serta mencari yang dibutuhkan sistem (Suendri, 2018). UML merupakan metode pemodelan untuk merancang atau membuat perangkat lunak yang berorientasi objek.



Gambar 2.6 Urutan Pembuatan Diagram dengan UML

(Sulianta, 2017)

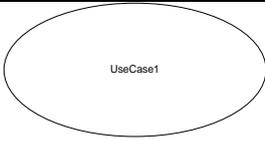
2.13 Usecase Diagram

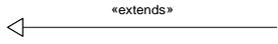
Usecase diagram menggambarkan alur sistem yang dikerjakan aktor, maksud dari aktor ini adalah pengguna website (Sulianta, 2017). *Usecase Diagram* merupakan diagram yang dirancang untuk menggambarkan hal-hal dalam membuat aplikasi (Samsudin et al., 2019).

Simbol yang digunakan untuk membuat *usecase diagram*, yaitu :

Tabel 2.1 Simbol Usecase Diagram

(Sulianta, 2017)

Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor	Aktor sebagai pengguna dari sistem.
	<i>Usecase</i>	Merupakan pekerjaan yang dilakukan oleh aktor.
	Assosiasi	Penghubung antara aktor dengan <i>usecase</i> .
	<i>Include</i>	Penghubung antara <i>usecase</i> satu dengan <i>usecase</i> yang lain, <i>include</i> dinyatakan mengerjakan pekerjaan yang dikerjakan dahulu lalu kerjakan yang lain.

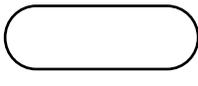
	<i>Extends</i>	Penghubung antara <i>usecase</i> dengan <i>usecase</i> , <i>extends</i> dinyatakan jika pekerjaan dilakukan tidak sesuai atau terdapat kondisi khusus.
---	----------------	--

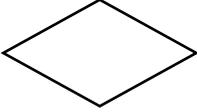
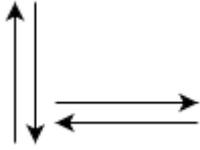
2.14 Activity Diagram

Activity diagram atau diagram aktivitas merupakan *work flow* (aliran kerja) pada suatu proses kerja. Dengan dibuatnya *activity diagram*, logika jalannya suatu sistem dapat dipelajari dan dimengerti dengan mudah (Ordila et al., 2020).

Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram

(Sulianta, 2017)

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Activity</i>	Untuk memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
	<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
	<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
	<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan diakhiri.

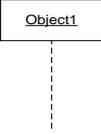
	<p><i>Decision</i></p>	<p>Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan atau tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu.</p>
	<p><i>Line Connector</i></p>	<p>Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya.</p>

2.15 Sequence Diagram

Sequence diagram adalah diagram untuk mengetahui alur interaksi antar objek. Satu *usecase* dapat menggambarkan satu diagram *sequence* (Sulianta, 2017).

Tabel 2.3 Simbol *Sequence Diagram*

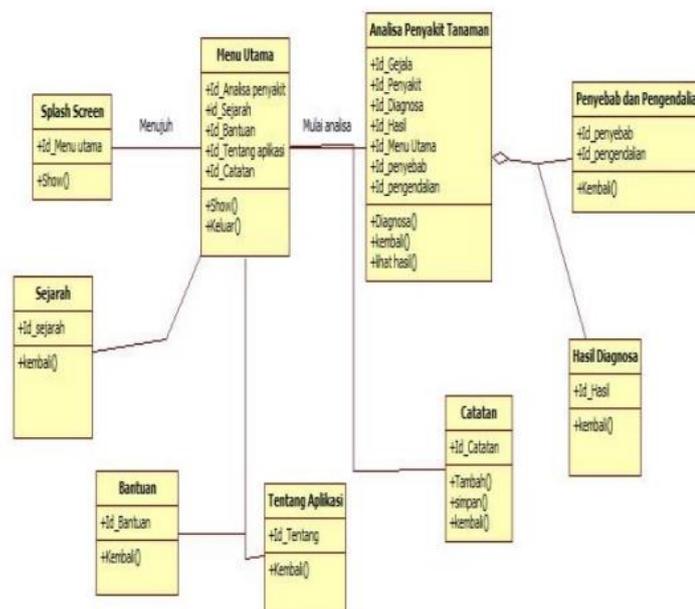
(Sulianta, 2017)

Simbol	Nama	Keterangan
	Objek/aktor	Sebuah Objek yang berasal dari kelas. Atau dapat dinamai dengan kelasnya saja. Aktor termasuk objek, garis putus-putus menunjukkan garis hidup suatu objek.
	Aktivitas	Menunjukkan masa hidup dari objek.

Message1 	Pesan	Interaksi antara satu objek dengan objek lainnya. Objek dapat mengirimkan pesan ke objek lain. Interaksi antar objek ditunjukkan pada bagian operasi pada diagram kelas.
---	-------	--

2.16 Class Diagram

Pembuatan *class diagram* (diagram kelas) dapat menjelaskan yang terjadi antar objek maka dapat terbentuklah sistem (Sulianta, 2017). *Class diagram* yang digambarkan secara terstruktur pada sistem dari kelas-kelas yang dibuat dalam membangun sistem (Irawan et al., 2018).



Gambar 2.7 Class Diagram

(Irawan et al., 2018)

2.17 Database

Database adalah kumpulan data dari berbagai sumber. Basis data dirancang dari data yang dikumpulkan untuk suatu tujuan. Basis data diartikan sebagai kumpulan data tentang suatu benda atau kejadian yang saling berhubungan satu sama lain. Menurut sejarah sistem pemrosesan basis data terbentuk setelah masa sistem pemrosesan manual dan sistem pemrosesan berkas, sistem pemrosesan basis data dimaksudkan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang ada pada sistem pemrosesan berkas. Sistem ini dikenal dengan sebutan DBMS (*database management system*) (Setyawati, 2020). Sebelum merancang sistem, hal yang perlu disiapkan yaitu *database* digunakan sebagai menyimpan data-data yang berhubungan dengan proses membuat sistem (Suendri, 2018).

2.18 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database *SQL* yang *opensource* yang paling populer. Sistem database *MySQL* mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multi-user* dan DBMS. Basis data ini dibuat untuk keperluan sistem basis data yang cepat dan mudah dipakai. Ulf Michael Widenius adalah penemu pertama *MySQL* yang kemudian dikembangkan oleh perusahaan *MySQL AB* (MADCOMS, 2016).

SQL atau singkatan dari *Structure Query Language*. Mendefinisikan sebagai singkatan perintah atau bahasa programman untuk mengelola suatu *database*, maka *MySQL* merupakan perangkat lunaknya dan *SQL* adalah bahasa perintahnya (Fakhriza, 2017).



Gambar 2.8 Logo Database MySQL

(www.wikipedia.org)

2.19 WEB

Web adalah keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dari sebuah domain yang mengandung informasi. Domain adalah nama unik yang dimiliki oleh sebuah institusi sehingga biasa di akses melalui internet, misalnya: ephi.id, yahoo.com, google.com, dan lain-lain. Untuk mendapatkan sebuah domain harus disewa melalui register-register yang ditentukan (Simangunsong, 2018).

2.20 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa script yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam *HTML*. *PHP* banyak dipakai untuk membuat program situs web dinamis. *PHP* adalah bahasa pemrograman *script server-side* yang didesain untuk pengembangan web. Disebut bahasa pemrograman *server side* karena *PHP* diproses pada komputer server. *PHP* dapat di gunakan dengan gratis dan bersifat open source (MADCOMS, 2016).

Kelahiran *PHP* dimulai ketika Rasmus Lerdorf menciptakan skrip *Perl* yang dapat melihat daftar riwayat hidupnya. Pada tahun 1994, skrip ini dikemas ke dalam alat yang disebut "*Personal Home Page*" (Kadir, 2019).



Gambar 2.9 Logo Bahasa Pemrograman *PHP*

(www.wikipedia.org)

2.21 Studi Sejenis

Penelitian sejenis yang digunakan peneliti sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian, sebagai berikut :

Tabel 2.4 Studi Sejenis

No.	Nama Jurnal	Judul	Pembahasan
1.	Jurnal Aplikasi dan Teori Ilmu Komputer	Perbandingan Metode Weighted Product (WP), Weighted Sum Model (WSM), dan Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Tenaga Kerja (Fajarwati et al., 2018)	Ketiga metode tersebut sebagai perbandingan hasil metode mana yang lebih akurat dalam penentuan penerimaan tenaga kerja dengan menggunakan kriteria yang ditentukan. Dari hasil akhir perhitungan jurnal tersebut, didapatkan bahwa metode MAUT lebih baik dari kedua metode lainnya, maka dari itu dibangun aplikasi sistemnya dengan algoritma dari metode MAUT.
2.	Jurnal Sains dan Teknologi	Penerapan Metode MFEP (<i>Multi Factor Evaluation Process</i>) dalam Pengambilan Keputusan Pemilihan Bibit Kelapa Sawit Terbaik (Ikhlas, 2019)	Sistem pendukung keputusan dijadikan sebagai alternatif aplikasi sistem yang membantu dalam mengambil keputusan untuk pemilihan bibit sawit dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur.

3.	Jurnal Teknologi Informasi	Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Pada Biji Kakao dengan Menggunakan Metode Weighted Product (WP) (Studi Kasus : CV. Bulok Kakao Sentosa Kecamatan Bulok) (Anggraeni et al., 2020)	Dalam budidayanya petani kakao seringkali menghadapi masalah yang dapat menyebabkan penurunan kualitas hasil produksi kakao. Karena permasalahan inilah yang membuat peneliti ingin membuat suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu petani dan suplayer untuk menentukan kualitas biji kakao. Sistem yang dirancang menggunakan metode Weighted Product (WP) bersangkutan. Dengan adanya sistem penunjang keputusan mampu membantu masyarakat untuk menentukan kualitas biji kakao.
4.	Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi	Perbandingan Metode Simple Additive Weigthing dan Weighted Product Untuk Pemilihan Atlet Terbaik Pada Ukm Mulawarman University Chess Club (Jumaddin et al., 2018)	Melakukan perbandingan dengan kedua metode yaitu SAW dan WP untuk menghasilkan metode mana yang akurat hasilnya dalam pemilihan atlet terbaik. Dari kedua metode menghasilkan nilai 62,4975% untuk metode SAW dan 79.1650% untuk metode WP. Maka metode WP merupakan metode yang hasilnya lebih baik dan signifikan pada penelitian pemilihan atlet terbaik ini.

5.	Jurnal SISFOTEK	Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Lomba Balita Sehat untuk usia 6-24 bulan (Hatta et al., 2020)	Lomba Balita Sehat merupakan salah satu kegiatan dalam meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap kesehatan anak. Kategori memiliki kriteria penilaian yang cukup banyak sehingga diperlukannya perhitungan yang efektif dan efisien. Maka, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu puskesmas Remaja dalam melakukan perhitungan untuk lomba balita sehat serta dalam penyimpanan data lomba tersebut. Sistem dibangun menggunakan kombinasi metode AHP dan MAUT. Sistem menghasilkan prioritas bobot dengan menggunakan metode AHP dan hasil evaluasi perlombaan berupa perankingan dengan menggunakan metode MAUT.
----	--------------------	--	--

BAB III

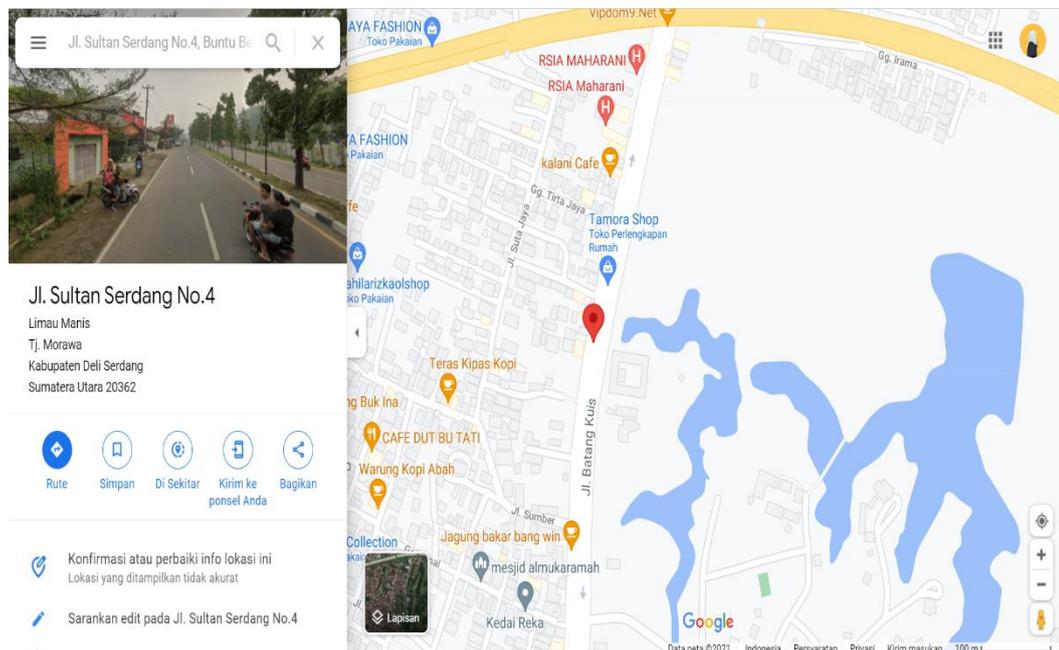
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pada sub bab ini, penulis akan membahas tentang tempat dan waktu penelitian yang akan dilaksanakan untuk mendukung penelitian ini, berikut adalah pemaparan dari sub bab.

3.1.1 Tempat Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis melakukan dan menjadikan studi kasus penelitian di CV. Rumah Bunga Tamora yang beralamat di Jl. Sultan Serdang No. 4, Desa Buntu Bedimbar, Tanjung Morawa. Di tempat tersebut, penulis melakukan observasi dan riset untuk kebutuhan data serta informasi penelitian.



Gambar 3.1 Peta Lokasi

(<https://maps.google.com>)

3.1.2 Waktu Penelitian

Pada pelaksanaan penelitian ini, penulis mempunyai batasan waktu penelitian dalam mengatur waktu untuk mengontrol kegiatan dalam penelitian. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2021 hingga Juni 2021.

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

Jadwal	Februari				Maret				April				Mei				Juni			
Kegiatan	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identifikasi Masalah																				
Pengajuan Proposal Skripsi																				
Penjadwalan																				
Seminar Proposal																				
Pengumpulan Data																				
Analisis Data																				
Analisis Sistem																				
Perancangan Sistem																				
Desain Interface																				
Pembuatan Coding																				

6) Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengolah data yang didapat. Pada sistem pendukung keputusan ini, data dianalisis menggunakan metode algoritma yang penulis tentukan sesuai permasalahan yang diangkat.

7) Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan setelah analisis pada data telah ditinjau dengan baik, kemudian analisis sistem dibuat sebagai usulan sistem dari data yang didapatkan.

8) Perancangan Sistem

Pada tahapan ini, penulis melakukan perancangan sistem dengan membuat alur kerja sistem menggunakan diagram model (UML) dan perancangan pada *database*.

9) Desain Interface

Pada tahapan ini, penulis melakukan desain interface untuk sistem dari tahap perancangan sistem yang dibuat.

10) Pembuatan Coding

Tahapan ini adalah tahapan penulis melakukan pengkodean pada perancangan dan desain sistem yang telah dibuat menjadi sebuah sistem yang akan diimplementasikan sebagai tahap akhir dari penelitian ini.

11) *Testing*

Tahapan ini merupakan tahapan untuk pengujian terhadap sistem yang telah selesai dibangun dan memastikan sistem apakah berjalan sesuai yang diharapkan pada perancangan sistem.

3.2 Kebutuhan Sistem

Untuk membangun sebuah sistem diperlukan hal-hal terkait dalam kebutuhan sistem untuk mendukung rancang bangun pada sistem yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem pada penelitian ini yaitu menggunakan laptop dengan spesifikasinya sebagai berikut.

- 1) Memiliki layar sebesar 14"
- 2) Processor AMD Ryzen 5 3500U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.10 GHz
- 3) Installed Memory (RAM) 8.00 GB.

3.3.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*Software*) merupakan rangkaian instruksi untuk perangkat keras pengolahan data, sehingga perangkat keras dapat melaksanakan proses sesuai yang dikehendaki (Irawan, 2020). Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem pada penelitian ini yaitu menggunakan sistem operasi pendukung dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Sistem Operasi Windows 10/64 bit
- 2) Editor Visual Studio Code
- 3) Server XAMPP Control Panel v3.2.4
- 4) MySQL
- 5) PHP
- 6) Microsoft Edge

3.3 Cara Kerja

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D), sesuai dengan penjelasan mengenai metode R&D adalah untuk menghasilkan produk tertentu maka penulis menerapkan metode R&D yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yaitu sistem pendukung keputusan pada pemilihan tanaman hias kualitas ekspor dengan tahapan atau langkah-langkah dari metode R&D dalam penelitian. Untuk menentukan pemilihan tanaman hias yang berkualitas ekspor dibutuhkan algoritma dalam perhitungan pada jenis tanaman hias yang sudah ditentukan kriteria maupun sub kriteria menggunakan metode *Weighted Product* dan *Multi Attribute Utility Theory* yang akan dikombinasi. Setelah perhitungan algoritma kombinasi kedua metode, penulis akan mengimplementasikan ke sistem berbasis web dan dalam pengembangan sistemnya penulis menggunakan metode *waterfall* agar pembangunan sistem dapat terealisasi dengan baik.

3.3.1 Metode Penelitian *Research and Development* (R&D)

Adapun tahapan atau langkah-langkah pada metode ini, yaitu sebagai berikut :

1. Potensi dan Masalah

Pada tahapan ini penulis melakukan pra riset di CV. Rumah Bunga Tamora untuk memperoleh potensi dan masalah.

2. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data akan dilakukan dengan tiga tahap yaitu sebagai berikut :

- 1) Observasi

Pada tahap ini, penulis melakukan pengamatan tentang pembudidayaan dan jual-beli tanaman hias. Dari pengamatan tersebut, penulis mengambil data tentang jenis tanaman hias yang dibudidayakan dari CV. Rumah Bunga Tamora. Tujuan pengambilan data ini untuk

menganalisis data dalam memperkuat penelitian dan untuk kebutuhan dalam pengembangan sistem.

2) Wawancara

Pada tahap ini, penulis akan mewawancarai manajer dari CV. Rumah Bunga Tamora untuk mendapatkan data kriteria yang akurat akan digunakan sebagai sampel data dan diterapkan kedalam sistem yang akan dibangun.

3) Studi Pustaka

Pada tahap ini, penulis akan mempelajari dan mencari sumber mengenai penelitian yaitu berupa buku ilmiah, jurnal, laporan penelitian, ketetapan-ketetapan, dan sumber lainnya yang berkaitan dengan permasalahan atau topik penelitian yang diangkat untuk mendapatkan informasi yang relevan. Penelitian seperti jurnal Anggraeni, E. Y., Hartati, S., & Mufadila, I. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Pada Biji Kakao Dengan Menggunakan Metode Weighted Product (Wp) (Studi kasus : CV . Bulok Kakao Sentosa Kecamatan Bulok). *Jurnal Respati*, XV(2), 1–6. Jurnal Fajarwati, I., Fitriasari, N. S., & Siregar, H. (2018). *Perbandingan Metode Weighted Product (WP), Weighted Sum Model (WSM) Dan Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Tenaga Kerja Support System for Workforce Employment*. 1(1), 23–29. Dan jurnal Hatta, H. R., Pradana, B., & Khairina, D. M. (2020). Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Multi- Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Lomba Balita Sehat untuk usia 6- 24 Bulan. *SISFOTEK*, 244–249.

3. Desain Produk

Pada tahap ini, penulis menggunakan metode pengembangan sistem yaitu metode *waterfall* untuk desain produk yang akan menghasilkan produk berupa sistem.

3.3.2 Metode *Weighted Product* dan *Multi Attribute Utility Theory*

Pada metode *Weighted Product* (WP) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT), metode tersebut penulis implementasikan sebagai algoritma perhitungan untuk penelitian ini dengan mengkombinasikan kedua metode kedalam penelitian. Adapun tahapan yang dilakukan dalam mengkombinasi kedua metode WP dan MAUT sebagai berikut :

1) Menentukan alternatif

Pada tahap ini, penulis menentukan jenis alternatif yang akan digunakan untuk penelitian yaitu jenis keluarga tanaman anggrek yang ada di CV. Rumah Bunga Tamora.

2) Menentukan kriteria

Pada tahap ini, penulis menentukan kriteria yang digunakan dalam penelitian yaitu (1) Ketahanan pengiriman; (2) Usia tanaman; (3) Fungsi tanaman; (4) Iklim; (5) Kesehatan tanaman.

3) Menentukan nilai alternatif dan bobot preferensi

Dari kriteria-kriteria tersebut akan dilakukan penilaian sebagai nilai bobot pada alternatif dengan tingkat kepentingan (1) Tidak Baik; (2) Kurang Baik; (3) Cukup Baik; (4) Baik; (5) Sangat Baik. Setelah melakukan pembobotan, selanjutnya melakukan proses bobot preferensi dengan ketentuan $\sum W_j = 1$, berikut rumus perbaikan bobot :

$$\sum W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \dots \dots \dots (3.1)$$

Ket :

$W_j = W$ merupakan nilai bobot kriteria ke j

$\sum W_j$ = jumlah keseluruhan nilai bobot kriteria

4) Melakukan perhitungan normalisasi untuk alternatif (jenis tanaman hias)

Pada tahap ini, dilakukan normalisasi terhadap jenis tanaman hias yang telah ditentukan dengan rumus :

$$U(x) = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \dots \dots \dots (3.2)$$

Ket :

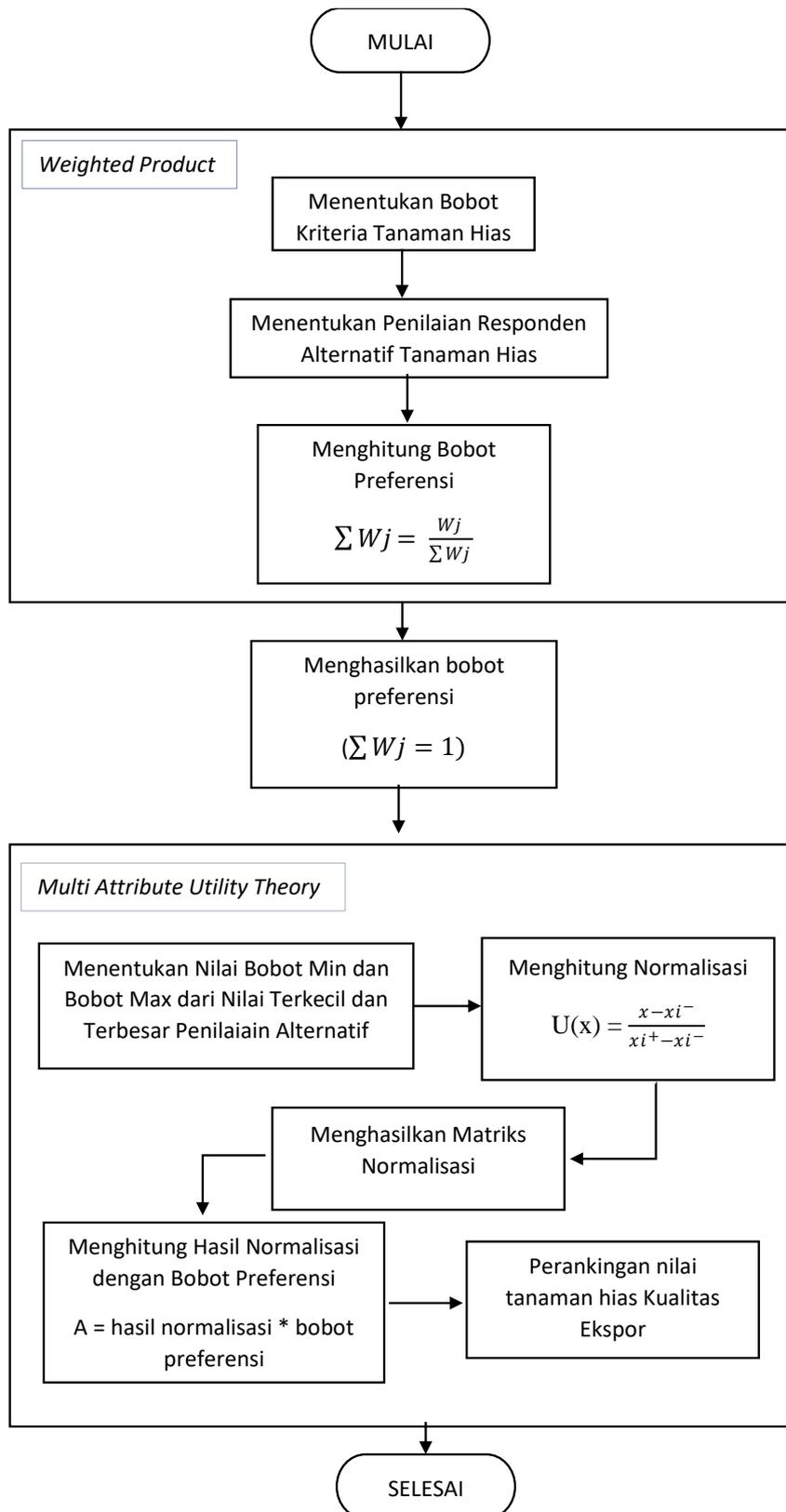
x = nilai alternaif

x_i^- = nilai terburuk dari x

x_i^+ = nilai terbaik dari x

5) Melakukan perankingan

Pada tahap ini, akan dilakukan perhitungan dan perankingan untuk hasil akhir dari perkalian normalisasi matriks dengan nilai yang tertinggi merupakan keputusan tepat sebagai pemilihan tanaman hias kualitas ekspor.



Gambar 3.2 Algoritma Weighted Product dan Multi Attribute Utility Theory

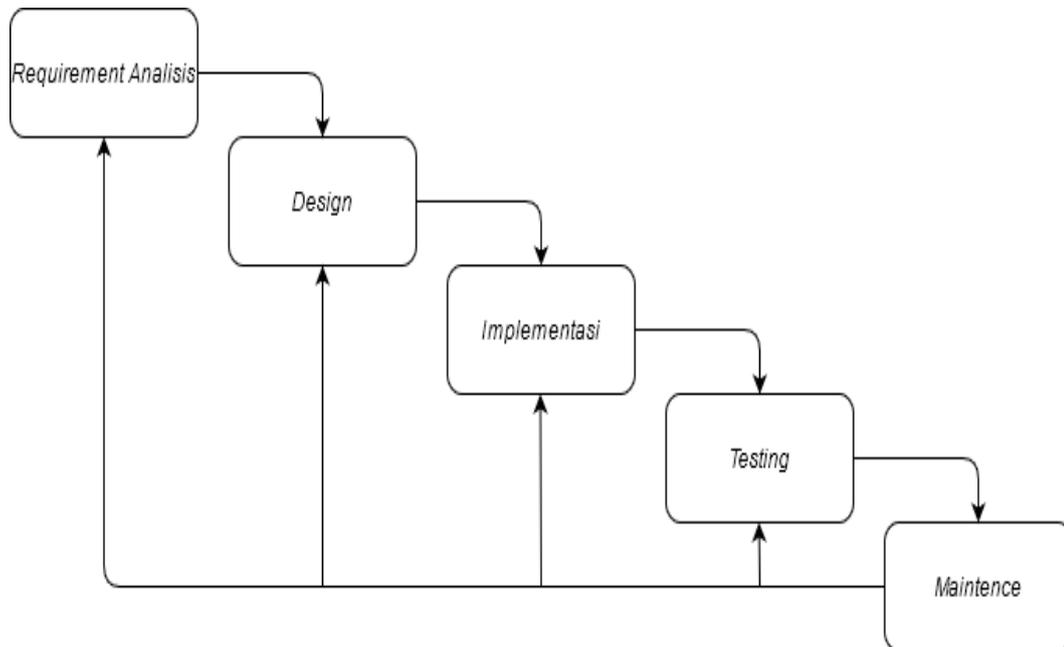
Pada algoritma tahapan kombinasi kedua metode WP dan MAUT diatas, bahwa tahapan metode WP yang digunakan yaitu untuk menentukan penilaian pembobotan dan bobot preferensi dijelaskan pada jurnal penelitian oleh Raden Aris Sugianto, dkk. dalam Jurnal Media Informatika Budiarma Vol. 5 No. 2 Tahun 2021, yang berjudul “Kombinasi Metode Simple Additive Weigthing dan Weighted Product Untuk Seleksi Proposal Program Kreatifitas Mahasiswa” menjelaskan bahwa penggunaan metode WP sering digunakan karena bobot dihitung berdasarkan tingkat kepentingan dan dapat mengevaluasi kumpulan atribut dengan perkalian seluruh kriteria dengan hasil alternatif serta perbandingan antara bobot dengan hasil perkalian alternatif, selain itu kelebihan metode WP antara lain pada saat pembobotan awal dilakukan perbaikan bobot. (Raden Aris Sugianto, 2021)

Sedangkan tahapan metode MAUT yang digunakan yaitu untuk normalisasi dan perankingan dijelaskan pada jurnal penelitian oleh Abdul Karim, dkk. dalam Jurnal Media Informatika Budiarma Vol. 5 No. 4 Tahun 2021, yang berjudul “Analisa Penerapan Metode Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) dan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Calon Karyawan Tetap Menerapkan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC)” menjelaskan bahwa penggunaan metode MAUT pada sistem pendukung keputusan berfungsi sebagai alat bantu dalam memperoleh hasil pengambilan keputusan yang lebih objektif dan akurat maka tahapan normalisasi dan perankingan dilakukan memakai metode MAUT. (Abdul Karim, 2021)

3.3.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Waterfall* (air terjun) untuk pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hias Kualitas Ekspor.

Metode *waterfall* adalah metode yang sering digunakan dalam penelitian untuk membangun sebuah sistem karena adanya tahapan-tahapan yang digunakan untuk membangun sistem, sebagai berikut :



Gambar 3.3 Tahapan Metode Waterfall

(Trisianto, 2018)

Adapun pemaparan dari tahapan metode *Waterfall* sebagai metode dari pengembangan sistem pada penelitian ini, yaitu :

1) *Requirement Analysis* (Analisis Kebutuhan Sistem)

Pada tahapan ini, penulis akan melakukan wawancara kepada manajer dari CV. Rumah Bunga Tamora. Wawancara dilakukan untuk mengetahui masalah dan memperkuat fakta yang terjadi serta penulis mengumpulkan data dari wawancara yang dilakukan. Informasi yang didapat dari wawancara akan digunakan dalam membangun sistem untuk mengisi field-field yang dibutuhkan pada sistem. Penulis menggunakan konsep sistem pendukung keputusan dengan kombinasi kedua dari metode *Weighted Product* (WP) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) sebagai penyelesaian masalah dan penulis memilih metode WP dan MAUT dikarenakan kedua metode ini lebih akurat untuk pengembangan sistem dalam

permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini. Alur dari kombinasi kedua metode ini yaitu untuk metode WP akan dilakukan tahap penilaian bobot pada kriteria yang diperoleh dan tahapan perhitungan mencari nilai relatif dari penilaian bobot dan untuk metode MAUT akan dilakukan tahap normalisasi dan perankingan dari nilai tertinggi hingga terendah yang merupakan tanaman hias yang berkualitas ekspor.

2) *Design System* (Desain pada Sistem)

Pada tahapan ini digunakan untuk mengubah field-field yang diperoleh pada analisis sistem menjadi representasi dalam bentuk tabel. Tahapan desain sistem akan dilakukan rancangan menggunakan ERD (Entity Relationship Diagram) sebagai relasi antar tabel pada *database*, alur sistem menggunakan UML dan rancangan kerangka dari arsitektur sistem yang akan dibangun.

3) *Implementation* (Implementasi Pembuatan Sistem)

Pada tahapan ini, penulis akan melakukan pengkodean dari sistem yang dibangun sesuai dengan desain sistem yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.

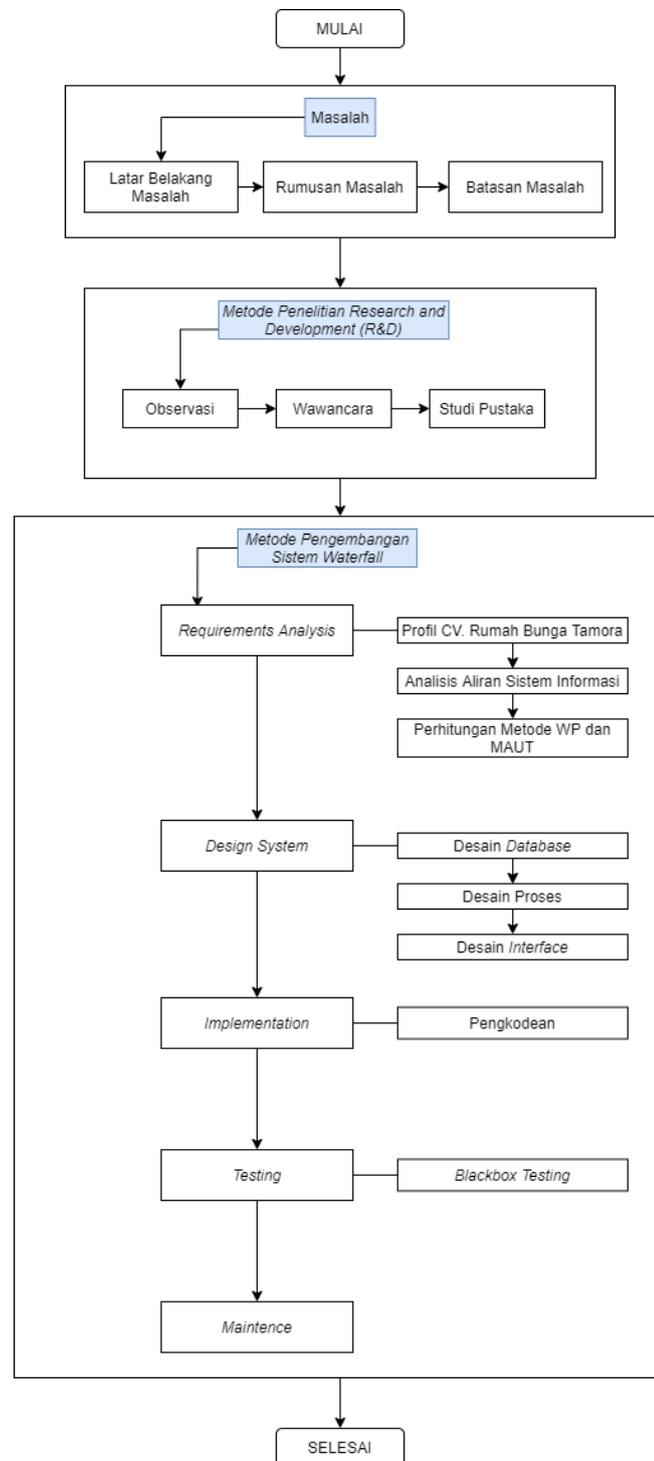
4) *Testing* (Pengujian)

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian terhadap pengguna (*user*) pada sistem yang sudah selesai dibangun yang disebut *blackbox testing* tanpa harus mengetahui struktur pengkodean sistem.

5) *Maintenance* (Pemeliharaan)

Setelah sistem diuji, selanjutnya sistem akan disesuaikan dengan kebutuhan yang belum lengkap dan sistem dapat digunakan kepada user yaitu manajer CV. Rumah Bunga Tamora untuk digunakan.

3.4 Kerangka Berpikir



Gambar 3.4 Kerangka Berpikir

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Requirement Analysis

Requirement analysis merupakan analisis kebutuhan yang didalamnya mencakup langkah-langkah awal untuk digunakan dalam membangun sistem agar sistem yang dibangun dapat berjalan maksimal sesuai kebutuhan yang diperoleh. Adapun tahapan analisis kebutuhan, yaitu profil CV. Rumah Bunga Tamora, analisis aliran sistem informasi, dan melakukan perhitungan dengan kombinasi metode *Weighted Product (WP)* dan *Multi Attribute Utility Theory (MAUT)*.

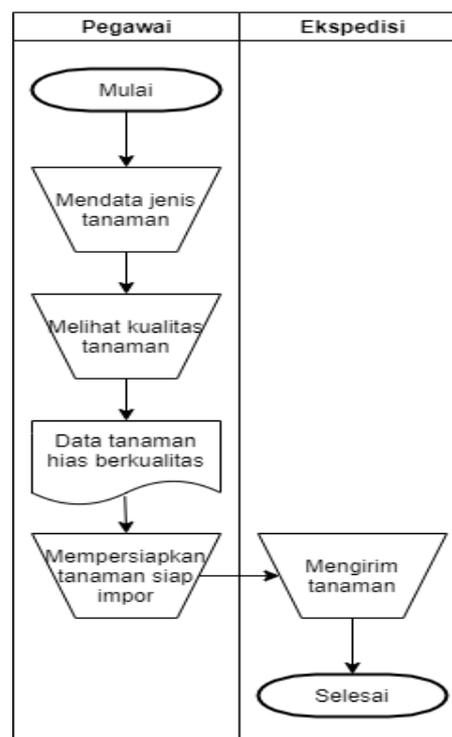
4.1.1 Profil CV. Rumah Bunga Tamora

CV. Rumah Bunga Tamora didirikan pada tahun 2004, bisnis ini dibentuk oleh adanya peluang besar dalam menjual tanaman hias. Tanaman hias yang dijual pun masih berupa tanaman musiman yang diimport dari Jakarta dan bisnis ini masih bergerak hanya untuk jual-beli saja. Namun pada tahun 2007, selain menjual tanaman, CV. Rumah Bunga Tamora juga sudah memulai membudidaya tanaman hiasnya sendiri seperti tanaman anggrek, kamboja, aglonema dan lainnya. Alasan dibalik mengapa mulai membudidaya tanaman hias karena dulu tanaman yang akan siap dijual atau fisiknya sudah dewasa masih di ekspor dari Negara Taiwan dan waktu yang diperlukan dalam pengiriman terbilang memakan waktu yang lama dan tidak sebanding dengan permintaan barang yang banyak. Dengan adanya masalah itu, pelaku bisnis CV. Rumah Bunga Tamora memutar ide kalau lebih baik membudidaya sendiri dan apalagi untuk wilayah Sumatera Utara dalam membudidaya tanaman hias masih sedikit. Maka dari itu, CV. Rumah Bunga Tamora membudidayakan tanaman hiasnya dengan cara membesarkan bibit tanaman dan dirawat sampai dewasa atau tumbuhnya bunga lalu dijual kembali, CV. Rumah Bunga Tamora pun dapat menghasilkan tanaman yang lebih baik untuk pelanggan.

4.1.2 Analisis Aliran Sistem Informasi

4.1.2.1 Aliran Sistem Informasi (ASI) Lama

Pada aliran sistem yang sedang berjalan, penulis melakukan penelitian di CV. Rumah Bunga Tamora yang beralamat Jl. Sultan Serdang No. 4, Desa Buntu Bedimbar, Tanjung Morawa. Dalam melakukan analisis, penulis melakukan wawancara kepada narasumber disana dan menemukan fakta bahwa untuk pengiriman tanaman hias masih impor atau belum adanya dilakukan ekspor. Untuk melihat kualitas tanaman hiasnya masih manual dengan mendata dari melihat fisik tanamannya serta tidak menggunakan metode dan perhitungan dalam menentukan kualitas tanaman hias sebagai perkuat pemilihan kualitas tanaman.



Gambar 4.1 Diagram ASI Lama

4.1.2.2 Analisis Masalah

Pada penjelasan aliran sistem informasi yang lama, penulis menilai jika aliran sistem lama tersebut banyak kekurangan karena proses tersebut masih

manual serta proses tersebut masih jangkauan impor. Untuk melakukan ekspor, dilakukan dahulu pemilihan tanaman hias kualitas ekspornya karena proses ekspor tidak semudah impor dengan mendahului proses karantina agar dapat dikirim. Ada baiknya tanaman yang akan diekspor dianalisis dahulu oleh pihak CV. Rumah Bunga Tamora dengan metode perhitungan sistem pendukung keputusan terhadap pemilihan tanaman hias kualitas ekspor dan ketika dikarantina juga dapat mempermudah prosesnya. Jika pihak CV. Rumah Bunga Tamora sudah melakukan analisis maka akan dibangun sistem berbasis web untuk mempermudah dalam perhitungan metode agar lebih efisien dan akurat.

4.1.2.3 Aliran Sistem Informasi Baru

1. Kebutuhan *Input*

Kebutuhan *input* untuk sistem yang akan dibangun oleh penulis yaitu :

1) Data jenis tanaman

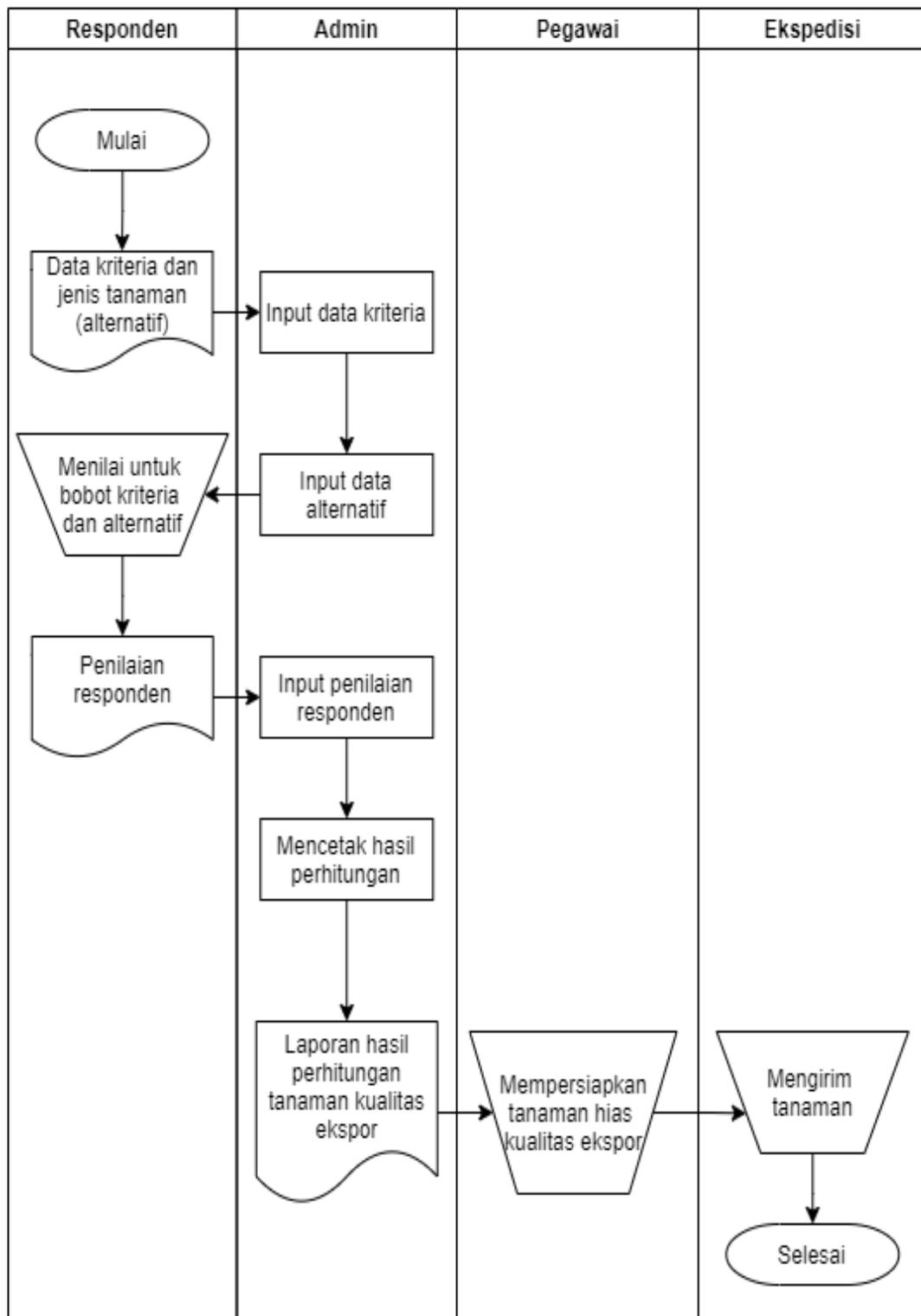
Data jenis tanaman ini berisi nama jenis tanaman yang akan menjadi alternatif dan penilaian kriteria tanaman.

2) Hasil perhitungan

Hasil perhitungan berisi nilai akhir dari aspek kriteria dan alternatif pada penilaian responden yang ditentukan oleh pembudidaya.

2. Kebutuhan *Output*

Kebutuhan *output* untuk sistem yang akan dibangun oleh penulis, yaitu menghasilkan laporan hasil akhir perankingan dan merupakan rekomendasi pemilihan tanaman hias yang berkualitas ekspor lalu hasil dari perhitungan dapat dicetak.



Gambar 4.2 Diagram ASI Baru

4.1.3 Data Observasi dan Wawancara

Pada observasi dan wawancara yang penulis lakukan dengan narasumber di CV. Rumah Bunga Tamora. Untuk data kriteria dan subkriteria dalam penelitian ini didapatkan 5 kriteria yang digunakan untuk pemilihan tanaman hias kualitas ekspor yaitu ketahanan pengiriman, usia tanaman, fungsi tanaman, iklim, dan kesehatan tanaman. Kriteria digunakan untuk mencari bobot preferensi menggunakan metode *Weighted Product*. Dari 5 kriteria tersebut terdapat subkriteria disetiap kriterianya, subkriteria ini dijadikan sebagai penilaian untuk data alternatif. Nilai kriteria dan subkriteria ditentukan dengan nilai interval skala 1 sampai 5 yang merupakan ketentuan dari metode *Weighted Product*. Adapun data kriteria dan subkriteria untuk pemilihan tanaman hias kualitas ekspor sebagai berikut.

1) Kriteria Ketahanan Pengiriman

Ketahanan pengiriman merupakan suatu ketentuan dari penilaian untuk tanaman hias yang berkualitas ekspor, tidak semua tanaman dapat dikirim begitu saja dan butuh penentuan suhu yang pas dalam pengiriman. Kriteria ketahanan pengiriman memiliki subkriteria sebagai penilaian data alternatif dengan ketentuan metode WP interval skala 1 = tidak baik, skala 2 = kurang baik, skala 3 = cukup baik, skala 4 = baik, dan skala 5 = sangat baik yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Kriteria dan Subkriteria Ketahanan Pengiriman

Kriteria	Nilai Bobot	Ket	Subkriteria	Nilai bobot	Ket
Ketahanan Pengiriman	5	Sangat Baik	>20°C	4	Baik
			20°C	3	Cukup Baik
			<20°C	2	Kurang Baik

2) Kriteria Usia Tanaman

Usia tanaman merupakan suatu ketentuan dari penilaian untuk tanaman hias yang berkualitas ekspor, kualitas tanaman hias ditentukan dari usianya seberapa lama tanaman tumbuh dari bibit hingga menjadi dewasa. Kriteria usia tanaman memiliki subkriteria sebagai penilaian data alternatif dengan ketentuan metode WP interval skala 1 = tidak baik, skala 2 = kurang baik, skala 3 = cukup baik, skala 4 = baik, dan skala 5 = sangat baik yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.2 Kriteria dan Subkriteria Usia Tanaman

Kriteria	Nilai Bobot	Ket	Subkriteria	Nilai bobot	Ket
Usia Tanaman	3	Cukup Baik	>36 bulan	2	Kurang Baik
			36 bulan	3	Cukup Baik
			18 bulan	5	Sangat Baik

3) Kriteria Fungsi Tanaman

Fungsi tanaman merupakan suatu ketentuan dari penilaian untuk tanaman hias yang berkualitas ekspor, kualitas tanaman hias ditentukan dari fungsi tanamannya. Kriteria fungsi tanaman memiliki subkriteria sebagai penilaian data alternatif dengan ketentuan metode WP interval skala 1 = tidak baik, skala 2 = kurang baik, skala 3 = cukup baik, skala 4 = baik, dan skala 5 = sangat baik yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Kriteria dan Subkriteria Fungsi Tanaman

Kriteria	Nilai Bobot	Ket	Subkriteria	Nilai bobot	Ket
Fungsi Tanaman	4	Baik	Menyerap racun udara	2	Kurang Baik
			Memperindah lingkungan	4	Baik
			Menyerap racun udara dan memperindah lingkungan	5	Sangat Baik

4) Kriteria Iklim

Iklim merupakan suatu ketentuan dari penilaian untuk tanaman hias yang berkualitas ekspor, kualitas tanaman hias ditentukan dari kecocokan iklim dengan tanaman hiasnya apakah tanaman hias termasuk ke iklim yang ditentukan. Kriteria iklim memiliki subkriteria sebagai penilaian data alternatif dengan ketentuan metode WP interval skala 1 = tidak baik, skala 2 = kurang baik, skala 3 = cukup baik, skala 4 = baik, dan skala 5 = sangat baik yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4 Kriteria dan Subkriteria Iklim

Kriteria	Nilai Bobot	Ket	Subkriteria	Nilai bobot	Ket
Iklim	4	Baik	Tropis	4	Baik

			Sub tropis	3	Cukup Baik
			Tropis-Sub Tropis	5	Sangat Baik

5) Kriteria Kesehatan Tanaman

Kesehatan tanaman merupakan suatu ketentuan dari penilaian untuk tanaman hias yang berkualitas ekspor, kualitas tanaman hias ditentukan dari kesehatan tanaman yaitu faktor yang diperlukan karena jika tanaman tidak sehat maka kurangnya nilai kriteria yang lain. Kriteria kesehatan tanaman memiliki subkriteria sebagai penilaian data alternatif dengan ketentuan metode WP interval skala 1 = tidak baik, skala 2 = kurang baik, skala 3 = cukup baik, skala 4 = baik, dan skala 5 = sangat baik yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.5 Kriteria dan Subkriteria Kesehatan Tanaman

Kriteria	Nilai Bobot	Ket	Subkriteria	Nilai bobot	Ket
Kesehatan tanaman	5	Sangat Baik	Akar hijau	4	Baik
			Berbunga	3	Cukup Baik
			Akar hijau dan berbunga	5	Sangat Baik

4.1.3.1 Data Jenis Tanaman

Dari hasil observasi dan wawancara langsung di CV. Rumah Bunga Tamora, diperoleh data-data jenis tanaman yang akan dijadikan data alternatif. Jenis tanaman

yang digunakan yaitu dari Famili Anggrek yang ada disana, berikut jenis tanamannya.

1. Vanda Tesselatta
2. Vanda Limbata
3. Vanda Pure Wax
4. Vanda Robert Black
5. Vanda Pat Delight
6. Dendrobium Formosae
7. Cattleya Zuiho
8. Cattleya Dark Lavender
9. Mokara Kitty
10. Mokara Jairak Blue

Dari jenis tanaman yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara diatas maka jenis tanaman tersebut dijadikan untuk data alternatif. Langkah selanjutnya yaitu data alternatif akan dinilai oleh responden atau narasumber di CV. Rumah Bunga Tamora dengan ketentuan subkriteria yang ada di tabel 4.1 sampai tabel 4.5 sesuai masing-masing kriterianya. Berikut data-data yang diperoleh.

Tabel 4.6 Data Penilaian Responden Pada Jenis Tanaman (Alternatif)

No.	Jenis Tanaman	Ketahanan Pengiriman (suhu)	Usia	Fungsi Tanaman	Iklm	Kesehatan Tanaman
1	Vanda Tesselatta	>20°C	36 bulan	Memperindah Lingkungan	Tropis	Akar Hijau dan berbunga
2	Vanda Limbata	>20°C	36 bulan	Memperindah Lingkungan	Tropis	Akar Hijau

3	Vanda Pure Wax	<20°C	36 bulan	Memperindah Lingkungan	Tropis -Sub Tropis	Berbunga
4	Vanda Robert Black	20°C	36 bulan	Memperindah Lingkungan	Tropis -Sub Tropis	Berbunga
5	Vanda Pat Delight	20°C	36 bulan	Memperindah Lingkungan	Tropis -Sub Tropis	Akar Hijau dan berbunga
6	Dendrobiu m Formosae	<20°C	18 bulan	Memperindah Lingkungan	Tropis	Akar hijau
7	Cattleya Zuiho	>20°C	>36 bulan	Memperindah lingkungan	Sub Tropis	Berbunga
8	Cattleya Dark Lavender	>20°C	>36 bulan	Menyerap racun udara dan memperindah lingkungan	Sub Tropis	Akar Hijau
9	Mokara Kitty	>20°C	18 bulan	Memperindah Lingkungan	Tropis	Berbunga
10	Mokara Jairak Blue	>20°C	18 bulan	Memperindah Lingkungan	Tropis	Akar Hijau

4.1.4 Perhitungan Manual Metode *Weighted Product* (WP) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT)

Pada sub bab ini, penulis melakukan perhitungan menggunakan kombinasi kedua metode *Weighted Product* (WP) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) untuk penentuan tanaman hias kualitas ekspor. Berikut tahapan dari algoritma WP dan MAUT.

Keterangan Kode :

C = Kriteria

A = Alternatif (Jenis Tanaman)

1) Matriks Konversi Penilaian Responden

Setelah mengumpulkan data dari observasi dan wawancara pada tabel 4.6 maka selanjutnya melakukan konversi terhadap penilaian responden menjadi nilai bobot yang sudah ditentukan pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 ke dalam matriks.

Tabel 4.7 Matriks Konversi Penilaian Responden

No.	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	4	3	4	4	5
2	A02	4	3	4	4	4
3	A03	2	3	4	5	3
4	A04	3	3	4	5	3
5	A05	3	3	4	5	5
6	A06	3	5	4	4	4
7	A07	4	2	4	3	3
8	A08	4	2	5	3	4
9	A09	4	5	4	4	3
10	A10	4	5	4	4	4

2) Menghitung Bobot Preferensi

Bobot preferensi dihitung menggunakan metode Weighted Product dengan rumus :

$$\sum W_j = \frac{W_j}{\sum W_j}$$

Terdapat $\sum W_j$ dengan ketentuan nilai hasilnya maksimal 1, karena penulis memakai 5 kriteria maka dimana nilainya $\sum W_j = 5$. Dan $\sum W_j$ merupakan jumlah dari seluruh nilai bobot kriteria, kemudian W_j merupakan W nilai bobot ke j dengan nilai $W = 5, 3, 4, 4, 5$. Berikut perhitungan perbaikan bobot :

$$W_1 = \frac{5}{5+3+4+4+5} = \frac{5}{21} = 0.2381$$

$$W_2 = \frac{3}{5+3+4+4+5} = \frac{3}{21} = 0.1429$$

$$W_3 = \frac{4}{5+3+4+4+5} = \frac{4}{21} = 0.1905$$

$$W_4 = \frac{4}{5+3+4+4+5} = \frac{4}{21} = 0.1905$$

$$W_5 = \frac{5}{5+3+4+4+5} = \frac{5}{21} = 0.2381$$

Tabel 4.8 Bobot Preferensi

Bobot	Nilai
W_1	0.2381
W_2	0.1429
W_3	0.1905
W_4	0.1905
W_5	0.2381

3) Menentukan Bobot Min dan Bobot Max

Setelah dilakukan perhitungan bobot preferensi, selanjutnya menggabungkan bobot preferensi dengan nilai responden ke dalam matriks untuk menentukan bobot min dan bobot max. penentuan bobot min dan bobot max ini mengikuti aturan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) untuk perhitungan normalisasi.

Tabel 4.9 Matriks Nilai Responden dan Bobot Preferensi

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A01	4	3	4	4	5
A02	4	3	4	4	4
A03	2	3	4	5	3
A04	3	3	4	5	3
A05	3	3	4	5	5
A06	2	5	4	4	4
A07	2	2	4	3	3
A08	2	2	5	3	4
A09	2	5	4	4	3
A10	2	5	4	4	4
Bobot Preferensi	0.2381	0.1429	0.1905	0.1905	0.2381

Dari matriks tabel 4.6, dapat diketahui nilai bobot min dan bobot max yaitu bobot min merupakan nilai terkecil dari setiap kriteria dan bobot max merupakan nilai terbesar dari setiap kriteria.

Tabel 4.10 Nilai Bobot Min dan Bobot Max

Kriteria	Bobot Min	Bobot Max
C1	2	4
C2	2	5
C3	4	5
C4	3	5
C5	3	5

4) Menghitung Normalisasi

Selanjutnya melakukan perhitungan normalisasi dengan menggunakan rumus metode MAUT dengan rumus :

$$U(x) = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-}$$

Pada rumus itu dinyatakan nilai x yaitu nilai subkriteria pada alternatif dari penilaian responden, nilai x_i^- merupakan nilai bobot min atau nilai terendah dari seluruh kriteria, dan x_i^+ merupakan nilai bobot max atau nilai terbesar dari seluruh kriteria. Berikut perhitungan normalisasi.

Alternatif 1 (A₁)

$$C_1 = \frac{4-2}{4-2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C_2 = \frac{3-2}{5-2} = \frac{1}{3} = 0.333$$

$$C_3 = \frac{4-4}{5-4} = \frac{0}{1} = 0$$

$$C_4 = \frac{4-3}{5-3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$C_5 = \frac{5-3}{5-3} = \frac{2}{2} = 1$$

Alternatif 2 (A₂)

$$C_1 = \frac{4-2}{4-2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C_2 = \frac{3-2}{5-2} = \frac{1}{3} = 0.333$$

$$C_3 = \frac{4-4}{5-4} = \frac{0}{1} = 0$$

$$C_4 = \frac{4-3}{5-3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$C_5 = \frac{4-3}{5-3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Alternatif 3 (A₃)

$$C_1 = \frac{2-2}{4-2} = \frac{0}{2} = 0$$

$$C_2 = \frac{3-2}{5-2} = \frac{1}{3} = 0.333$$

$$C_3 = \frac{4-4}{5-4} = \frac{0}{1} = 0$$

$$C_4 = \frac{5-3}{5-3} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C_5 = \frac{3-3}{5-3} = \frac{0}{2} = 0$$

Alternatif 5 (A₅)

$$C_1 = \frac{3-2}{4-2} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$C_2 = \frac{3-2}{5-2} = \frac{1}{3} = 0.333$$

$$C_3 = \frac{4-4}{5-4} = \frac{0}{1} = 0$$

$$C_4 = \frac{5-3}{5-3} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C_5 = \frac{5-3}{5-3} = \frac{2}{2} = 1$$

Alternatif 7 (A₇)

$$C_1 = \frac{4-2}{4-2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C_2 = \frac{2-2}{5-2} = \frac{0}{3} = 0$$

$$C_3 = \frac{4-4}{5-4} = \frac{0}{1} = 0$$

Alternatif 4 (A₄)

$$C_1 = \frac{3-2}{4-2} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$C_2 = \frac{3-2}{5-2} = \frac{1}{3} = 0.333$$

$$C_3 = \frac{4-4}{5-4} = \frac{0}{1} = 0$$

$$C_4 = \frac{5-3}{5-3} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C_5 = \frac{3-3}{5-3} = \frac{0}{2} = 0$$

Alternatif 6 (A₆)

$$C_1 = \frac{2-2}{4-2} = \frac{0}{2} = 0$$

$$C_2 = \frac{5-2}{5-2} = \frac{3}{3} = 1$$

$$C_3 = \frac{4-4}{5-4} = \frac{0}{1} = 0$$

$$C_4 = \frac{4-3}{5-3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$C_5 = \frac{4-3}{5-3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Alternatif 8 (A₈)

$$C_1 = \frac{4-2}{4-2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C_2 = \frac{2-2}{5-2} = \frac{0}{3} = 0$$

$$C_3 = \frac{5-4}{5-4} = \frac{1}{1} = 1$$

$$C_4 = \frac{3-3}{5-3} = \frac{0}{2} = 0$$

$$C_5 = \frac{3-3}{5-3} = \frac{0}{2} = 0$$

Alternatif 9 (A₉)

$$C_1 = \frac{4-2}{4-2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C_2 = \frac{5-2}{5-2} = \frac{3}{3} = 1$$

$$C_3 = \frac{4-4}{5-4} = \frac{0}{1} = 0$$

$$C_4 = \frac{4-3}{5-3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$C_5 = \frac{3-3}{5-3} = \frac{0}{2} = 0$$

$$C_4 = \frac{3-3}{5-3} = \frac{0}{2} = 0$$

$$C_5 = \frac{4-3}{5-3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Alternatif 10 (A₁₀)

$$C_1 = \frac{4-2}{4-2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C_2 = \frac{5-2}{5-2} = \frac{3}{3} = 1$$

$$C_3 = \frac{4-4}{5-4} = \frac{0}{1} = 0$$

$$C_4 = \frac{4-3}{5-3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$C_5 = \frac{4-3}{5-3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Tabel 4.11 Matriks Hasil Normalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A01	1	0.333	0	0.5	1
A02	1	0.333	0	0.5	0.5
A03	0	0.333	0	1	0
A04	0.5	0.333	0	1	0
A05	0.5	0.333	0	1	1
A06	0	1	0	0.5	0.5
A07	1	0	0	0	0
A08	1	0	1	0	0.5
A09	1	1	0	0.5	0
A10	1	1	0	0.5	0.5

5) Menghitung Normalisasi Akhir

Setelah mendapatkan hasil normalisasi, selanjutnya untuk mendapatkan hasil akhir normalisasi maka dilakukan perhitungan dengan perkalian normalisasi matriks dengan bobot preferensi dengan rumus :

$$v(x) = \sum_{i=1}^n w_i v_i(x)$$

Berikut perhitungan normalisasi akhir.

$$\mathbf{A01} = (1 * 0.2381) + (0.333 * 0.1429) + (0 * 0.1905) + (0.5 * 0.1905) + (1 * 0.2381)$$

$$= 0.2381 + 0.0475857 + 0 + 0.09525 + 0.2381 = 0.619$$

$$\mathbf{A02} = (1 * 0.2381) + (0.333 * 0.1429) + (0 * 0.1905) + (0.5 * 0.1905) + (0.5 * 0.2381)$$

$$= 0.2381 + 0.0475857 + 0 + 0.09525 + 0.11905 = 0.5$$

$$\mathbf{A03} = (0 * 0.2381) + (0.333 * 0.1429) + (0 * 0.1905) + (1 * 0.1905) + (0 * 0.2381)$$

$$= 0 + 0.0475857 + 0 + 0.1905 + 0 = 0.238$$

$$\mathbf{A04} = (0.5 * 0.2381) + (0.333 * 0.1429) + (0 * 0.1905) + (1 * 0.1905) + (0 * 0.2381)$$

$$= 0.11905 + 0.0475857 + 0 + 0.1905 + 0 = 0.357$$

$$\mathbf{A05} = (0.5 * 0.2381) + (0.333 * 0.1429) + (0 * 0.1905) + (1 * 0.1905) + (1 * 0.2381)$$

$$= 0.11905 + 0.0475857 + 0 + 0.1905 + 0.2381 = 0.595$$

$$\mathbf{A06} = (0.5 * 0.2381) + (1 * 0.1429) + (0 * 0.1905) + (0.5 * 0.1905) + (0.5 * 0.2381)$$

$$= 0.11905 + 0.1429 + 0 + 0.09525 + 0.11905 = 0.476$$

$$\mathbf{A07} = (1 * 0.2381) + (0 * 0.1429) + (0 * 0.1905) + (0 * 0.1905) + (0 * 0.2381)$$

$$= 0.2381 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0.238$$

$$\mathbf{A08} = (1 * 0.2381) + (0 * 0.1429) + (1 * 0.1905) + (0 * 0.1905) + (0.5 * 0.2381)$$

$$= 0.2381 + 0 + 0.1905 + 0 + 0.11905 = 0.548$$

$$\mathbf{A09} = (1 * 0.2381) + (1 * 0.1429) + (0 * 0.1905) + (0.5 * 0.1905) + (0 * 0.2381)$$

$$= 0.2381 + 0.1429 + 0 + 0.09525 + 0 = 0.476$$

$$\mathbf{A10} = (1 * 0.2381) + (1 * 0.1429) + (0 * 0.1905) + (0.5 * 0.1905) + (0.5 * 0.2381)$$

$$= 0.2381 + 0.1429 + 0 + 0.09525 + 0.11905 = 0.595$$

Tabel 4.12 Matriks Hasil Akhir Normalisasi

Alternatif	Hasil	Ranking
Vanda Tesselatta (A01)	0.619	1
Mokara Jairak Blue (A10)	0.595	2
Vanda Pat Delight (A05)	0.595	3

Cattelya Dark Lavender (A08)	0.548	4
Vanda Limbata (A02)	0.5	5
Mokara Kitty (A09)	0.476	6
Dendrobium Formosae (A06)	0.476	7
Vanda Robert Black (A04)	0.357	8
Vanda Pure Wax (A03)	0.238	9
Cattelya Zuiho (A07)	0.238	10

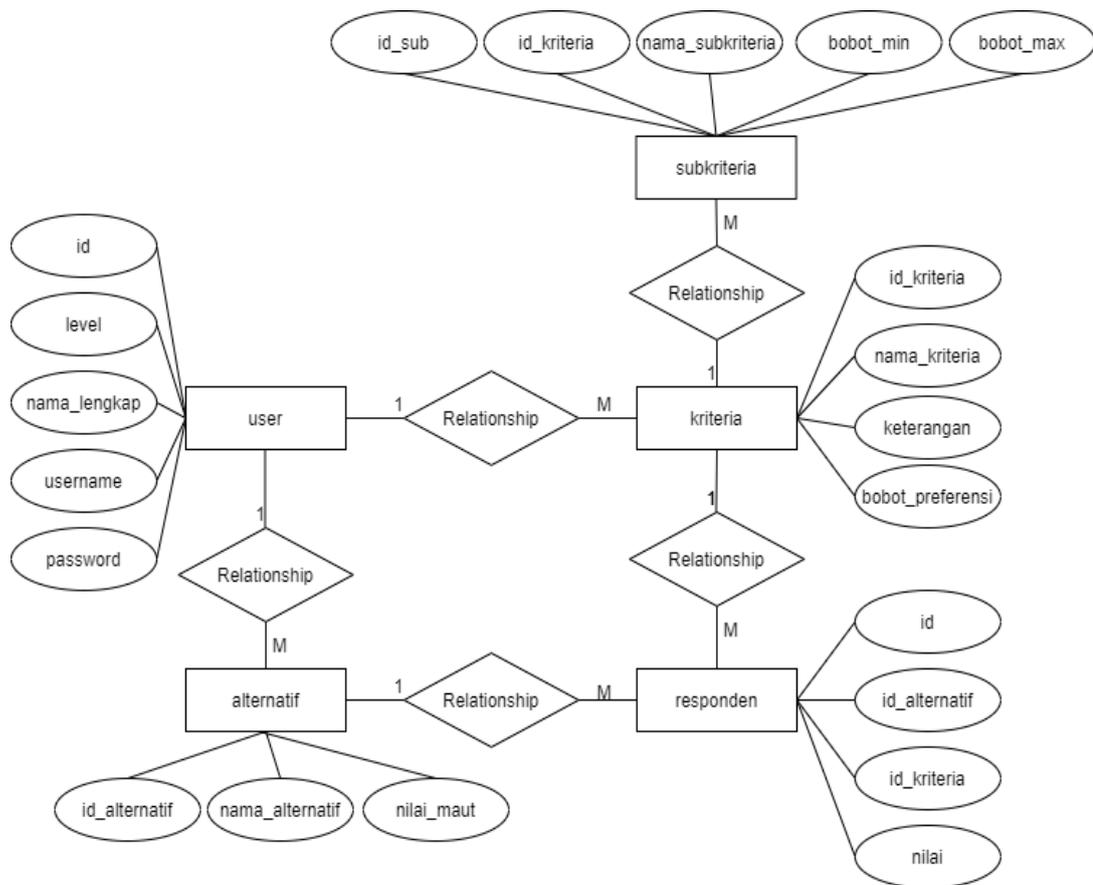
4.2 Design System

Pada tahapan ini merupakan tahapan merancang kebutuhan-kebutuhan dalam membangun sebuah sistem yaitu desain *database* (basis data), desain proses, dan desain interface (antar muka pada sistem dan pengguna) agar alur sistem jelas dan akurat.

4.2.1 Desain Database (Basis Data)

4.2.1.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram pada sistem ini merupakan gambaran alur pada basis data (database) yang terdiri dari tabel dan field tujuannya akan digunakan untuk penyimpanan data-data yang diinput oleh admin yang didapat dari responden berupa data kriteria dan alternatif serta penilaian bobot.



Gambar 4.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

4.2.1.2 Desain Tabel

1. Tabel User

Tabel user untuk menyimpan data dari pengguna sistem. Berikut *field* dan tipe data pada tabel user.

Tabel 4.13 Tabel User

No.	Field	Type
1.	id	varchar(4)
2.	level	enum('admin','user')
3.	username	varchar(100)

4.	password	varchar(100)
5.	nama_lengkap	varchar(100)

2. Tabel Kriteria

Tabel kriteria untuk menyimpan kode dan nama dari kriteria yang dimasukkan pengguna sistem. Berikut field dan tipe data pada tabel kriteria.

Tabel 4.14 Tabel Kriteria

No.	Field	Type
1.	id_kriteria	varchar(3)
2.	nama_kriteria	varchar(100)
3.	keterangan	text
4.	bobot_preferensi	double

3. Tabel Subkriteria

Tabel subkriteria untuk menyimpan jenis nama subkriteria dan menyimpan nilai bobot min dan bobot max. Berikut field dan tipe data pada tabel subkriteria.

Tabel 4.15 Tabel Subkriteria

No.	Field	Type
1.	id_sub	varchar(3)
2.	id_kriteria	varchar(2)
3.	nama_subkriteria	varchar(100)

4.	bobot_min	double
5.	bobot_max	double

4. Tabel Alternatif

Tabel alternatif untuk menyimpan id sebagai kode alternatif, jenis nama alternatif dan menyimpan nilai akhir normalisasi yang sudah melalui proses perhitungan. Berikut field dan tipe data tabel alternatif.

Tabel 4.16 Tabel Alternatif

No.	Field	Type
1.	id_alternatif	varchar(3)
2.	nama_alternatif	varchar(100)
3.	nilai_maut	double

5. Tabel Penilaian Responden atau Tabel Responden

Tabel responden untuk menyimpan data dari penilaian responden terhadap alternatif dan kriteria sesuai tingkat kepentingan. Berikut field dan tipe data dari tabel responden.

Tabel 4.17 Tabel Responden

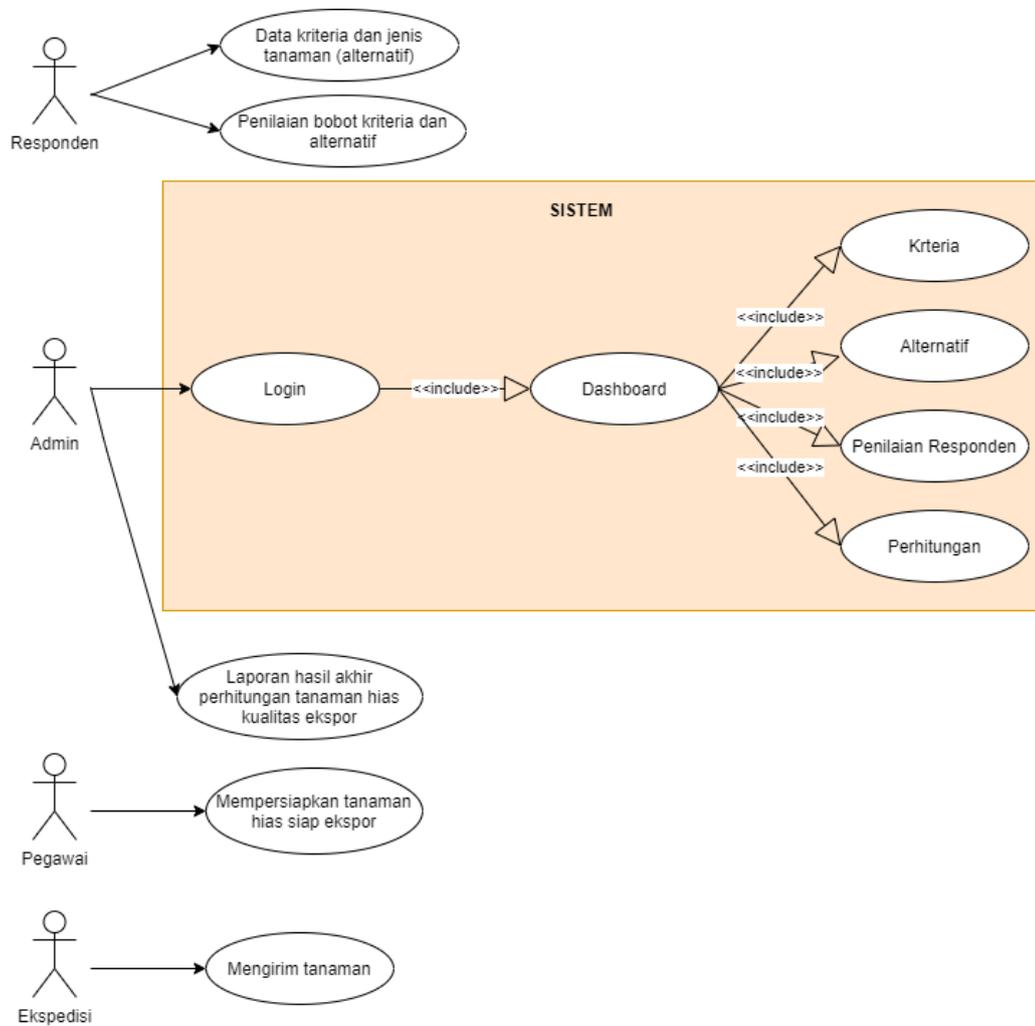
No.	Field	Type
1.	id	int(2)
2.	id_alternatif	varchar(3)
3.	id_kriteria	varchar(2)
4.	nilai	double

4.2.2 Desain Proses

Pada tahapan ini merupakan tahapan perancangan terhadap alur kerja sistem yang akan dibangun dengan menggunakan komponen diagram *Unified Modeling Language (UML)* yaitu *usecase diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, dan *activity diagram*.

4.2.2.1 Usecase Diagram

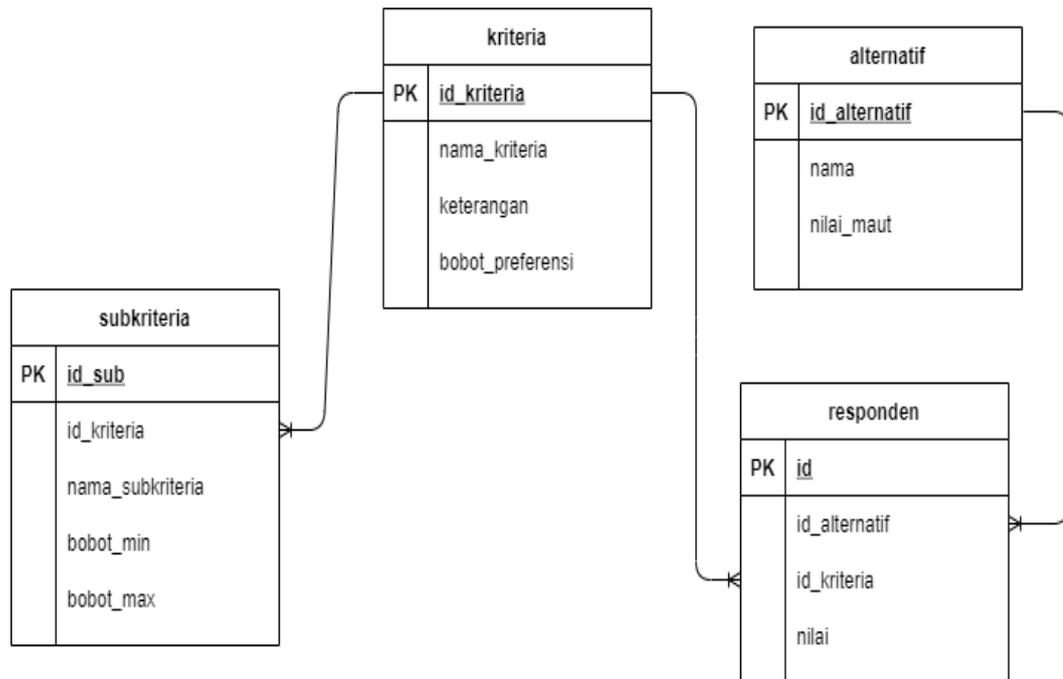
Usecase diagram pada desain proses ini adalah untuk menggambarkan proses dari admin atau pegawai dan direktur selaku aktor yang berperan dalam penggunaan sistem sebagai mengelola data.



Gambar 4.4 Usecase Diagram

4.2.2.2 Class Diagram

Class diagram pada desain proses ini adalah untuk menjelaskan hubungan dari tabel-tabel yang ada pada database (basis data) yang berelasi pada sistem ini.



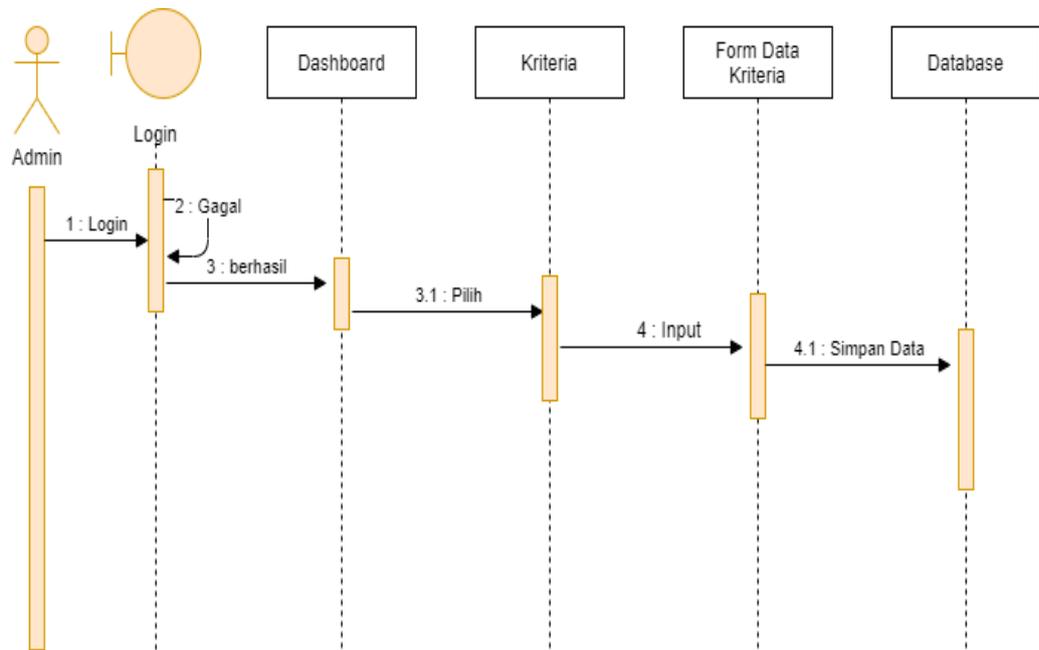
Gambar 4.5 Class Diagram

4.2.2.3 Sequence Diagram

Sequence diagram pada desain proses ini untuk menunjukkan alur interaksi dari pengguna sistem atau aktor admin terhadap sistem untuk pengolahan data yang didapat dari responden dan melakukan interaksi terhadap perhitungan yang dilakukan oleh sistem.

1. *Sequence Diagram* Kriteria

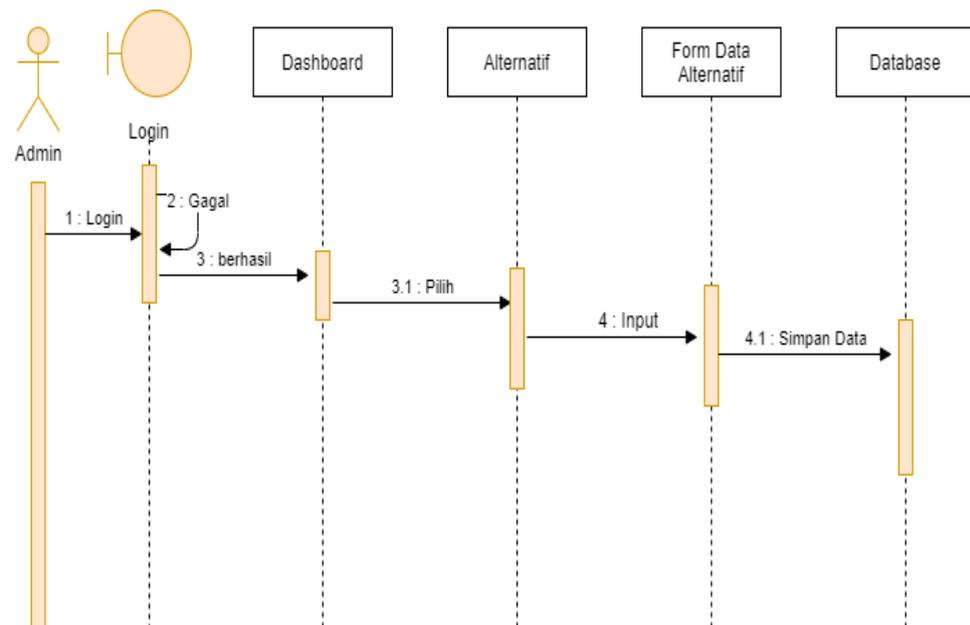
Sequence diagram untuk kriteria dengan admin sebagai aktor dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.6 *Sequence Diagram Kriteria*

2. *Sequence Diagram Alternatif*

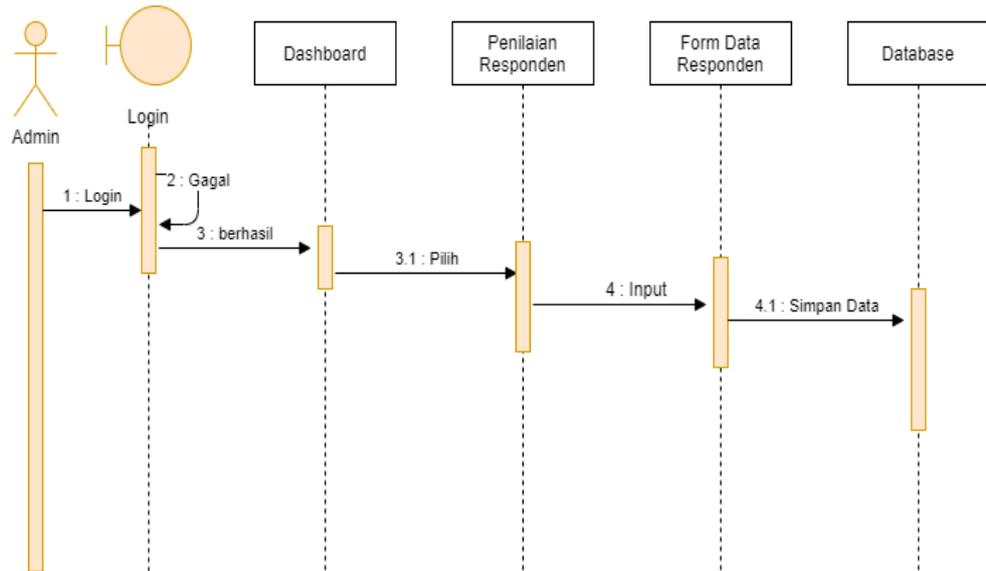
Sequence diagram untuk alternatif dengan admin sebagai aktor dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.7 *Sequence Diagram Alternatif*

3. *Sequence Diagram* Penilaian Responden

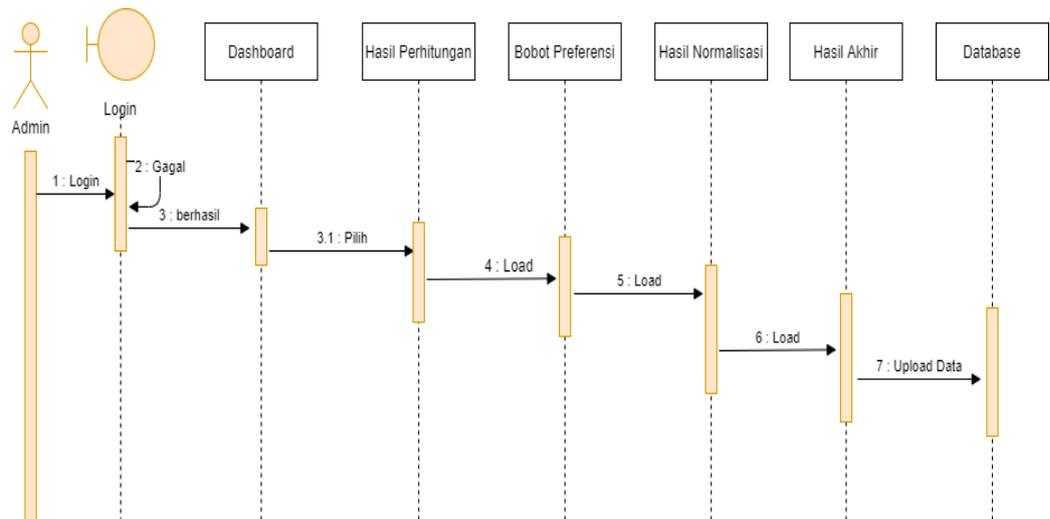
Sequence diagram untuk penilaian responden dengan admin sebagai aktor dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.8 *Sequence Diagram* Penilaian Responden

4. *Sequence Diagram* Perhitungan

Sequence diagram untuk perhitungan metode dengan admin sebagai aktor dapat dilihat pada gambar berikut:



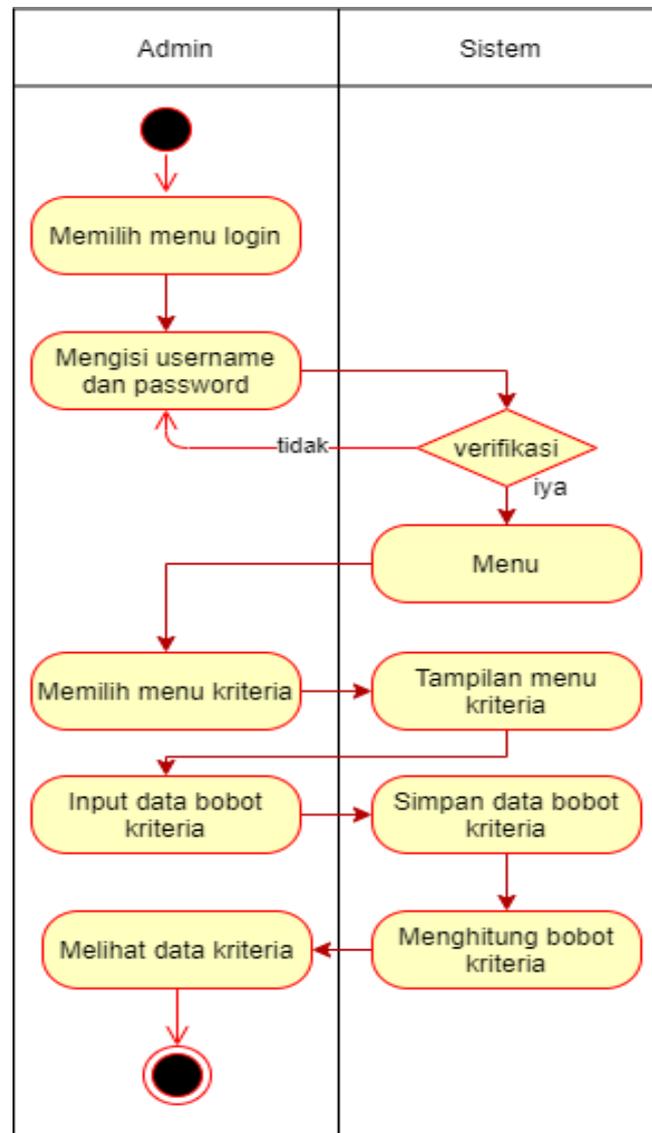
Gambar 4.9 *Sequence Diagram* Perhitungan

4.2.2.4 Activity Diagram

Activity diagram pada desain proses ini untuk menunjukkan aliran aktivitas dari sebuah proses kerja sistem.

1. *Activity Diagram* Kriteria

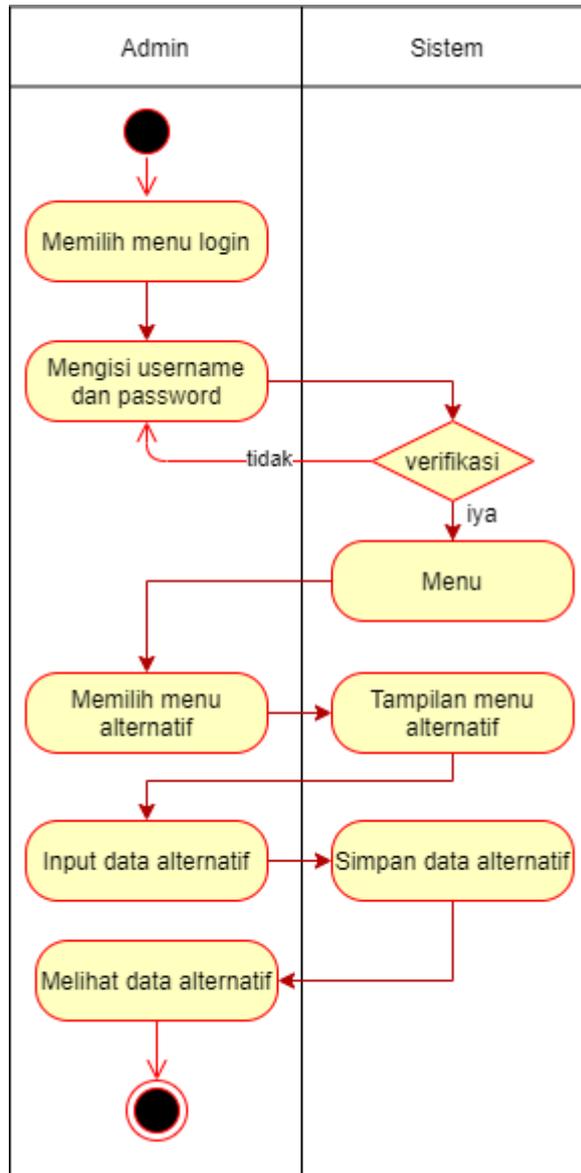
Data kriteria diolah oleh admin, admin akan melakukan penambahan, merubah dan menghapus data kriteria.



Gambar 4.10 *Activity Diagram* Kriteria

2. Activity Diagram Alternatif

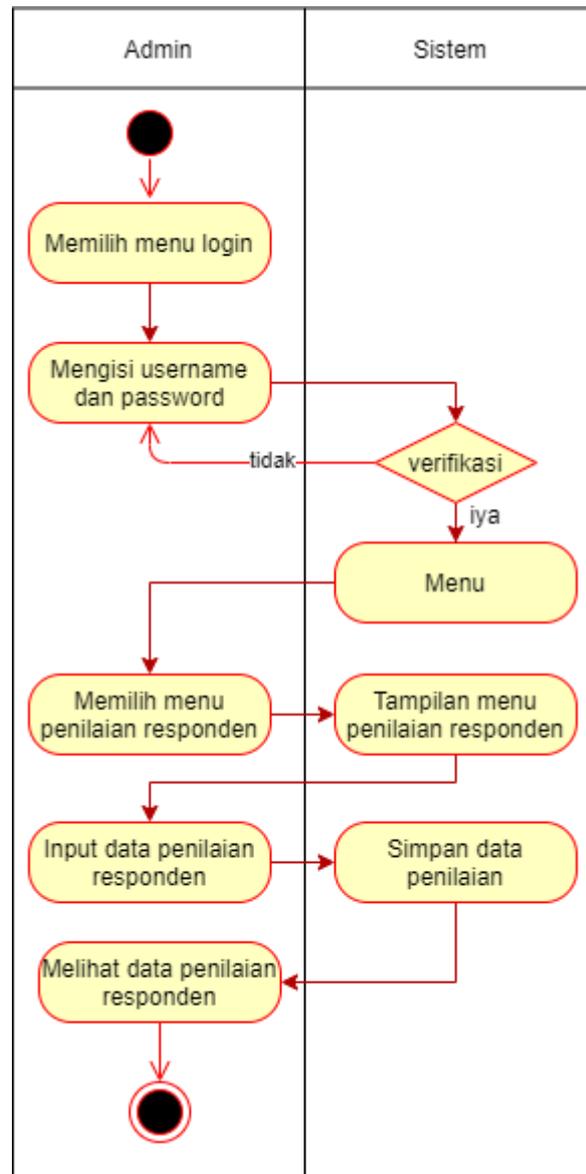
Data alternatif diolah oleh admin, admin akan melakukan penambahan, merubah dan menghapus data alternatif.



Gambar 4.11 Activity Diagram Alternatif

3. Activity Diagram Penilaian Responden

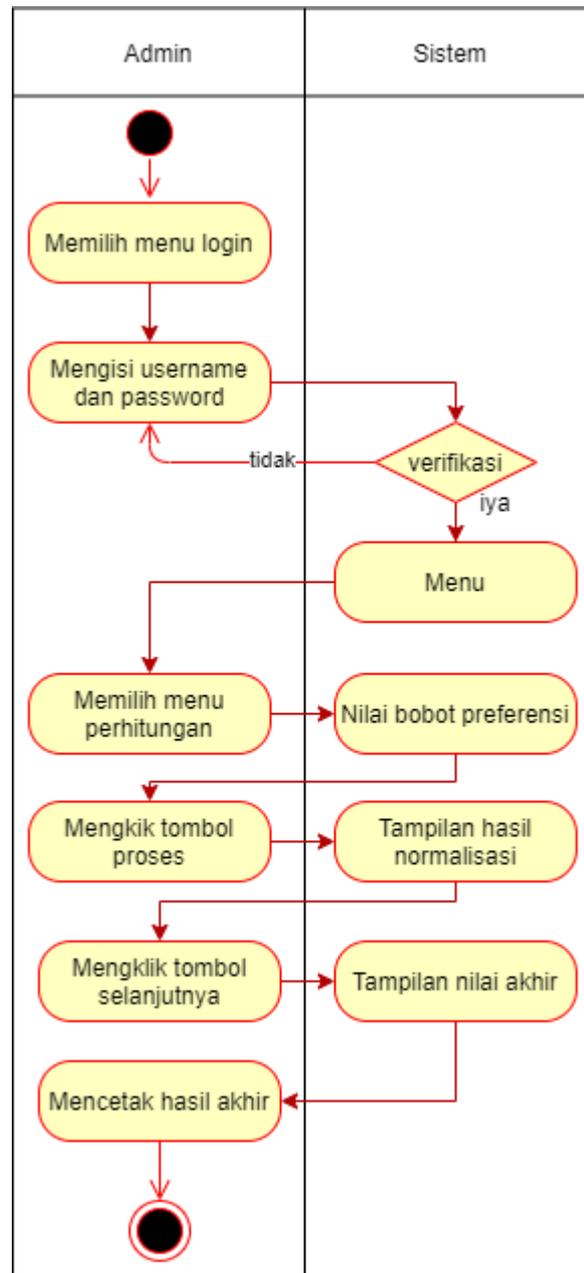
Data penilaian responden diolah oleh admin, admin akan melakukan penambahan dan menghapus data penilaian responden.



Gambar 4.12 Activity Diagram Penilaian Responden

4. Activity Diagram Perhitungan

Activity diagram untuk perhitungan dilakukan oleh admin dengan memilih menu perhitungan lalu mengklik tombol proses sebagai interaksi terhadap sistem yang akan memproses perhitungan pada penilaian kualitas tanaman hias.



Gambar 4.13 Activity Diagram Perhitungan

4.2.3 Desain Interface

1) Form *Login*

Sebelum masuk ke menu utama, admin harus login terlebih dahulu. Form *login* merupakan menu untuk login, tanpa login maka admin tidak dapat masuk ke

menu utama. Admin login menggunakan username dan password yang sudah terdaftar dalam *database*.

The diagram shows a login form with two input fields: 'Username' and 'Password'. Below these fields are two buttons: 'Kembali' (Back) and 'Masuk' (Login).

Gambar 4.14 Form Login

2) Dashboard

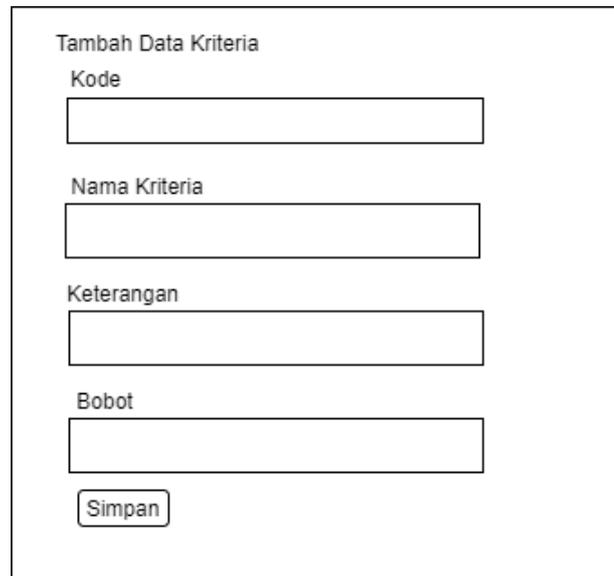
Dashboard merupakan tampilan halaman utama ketika admin melakukan login maka akan ditunjukkan ke halaman dashboard.

SISTEM	admin		
Dashboard	Alternatif	Kriteria	Hasil
Kriteria	Barchart Hasil Akhir		
Alternatif			
Penilaian Responden			
Hasil Perhitungan			

Gambar 4.15 Dashboard

3) Form Input Data Kriteria

Form input data kriteria untuk menambahkan data kriteria.

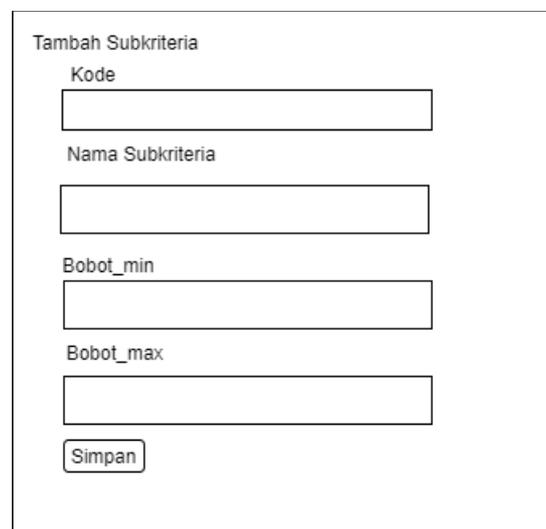


The image shows a web form titled "Tambah Data Kriteria". It contains four text input fields stacked vertically, labeled "Kode", "Nama Kriteria", "Keterangan", and "Bobot". Below the "Bobot" field is a "Simpan" button.

Gambar 4.16 Form Input Data Kriteria

4) Form Input Data Subkriteria

Form input data subkriteria untuk menambahkan data subkriteria.

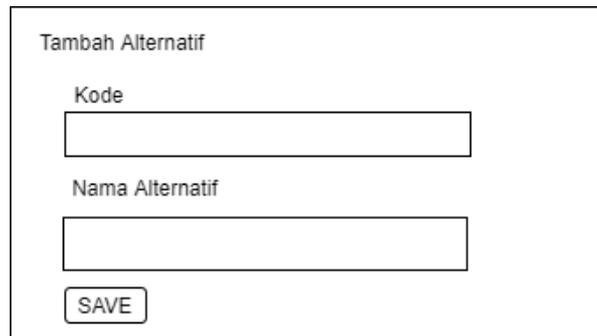


The image shows a web form titled "Tambah Subkriteria". It contains four text input fields stacked vertically, labeled "Kode", "Nama Subkriteria", "Bobot_min", and "Bobot_max". Below the "Bobot_max" field is a "Simpan" button.

Gambar 4.17 Form Input Data Subkriteria

5) Form Input Data Alternatif

Form input data alternatif untuk menambahkan data alternatif.



Tambah Alternatif

Kode

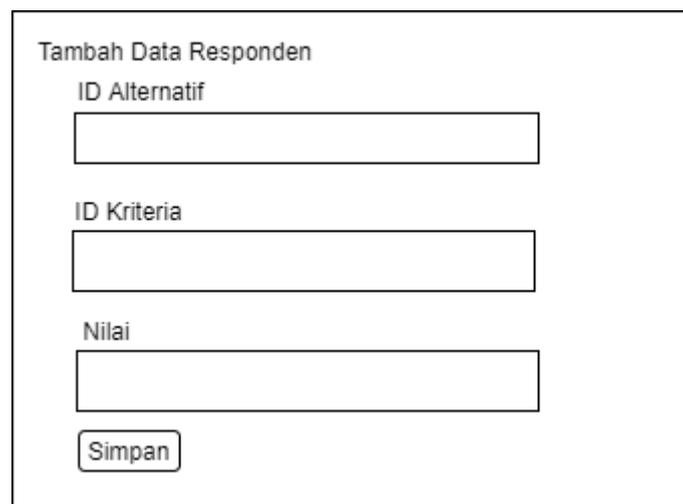
Nama Alternatif

SAVE

Gambar 4.18 Form Input Data Alternatif

6) Form Input Data Penilaian Responden

Form input data penilaian responden untuk menambahkan data atau nilai dari responden.



Tambah Data Responden

ID Alternatif

ID Kriteria

Nilai

Simpan

Gambar 4.19 Form Input Data Penilaian Responden

7) Tampilan Hasil Akhir Perhitungan Normalisasi

Tampilan ini merupakan tampilan hasil akhir dari perhitungan metode WP dan MAUT, setelah sistem melakukan perhitungan maka akan dihasilkan pemilihan tanaman hias kualitas ekspor dengan ranking dari nilai terbesar hingga terkecil.

Hasil Pembobotan

Kode	Nama	Nilai

Kode	Nama	C1	C2	C3	C4	C5

Selesai

Gambar 4.20 Hasil Akhir

4.3 Implementation

4.3.1 Pengkodean

Untuk mengimplementasikan sistem pada penelitian ini yaitu implementasi penerapan metode *Weighted Product (WP)* dan *Multi Attribute Utility Theory (MAUT)* Pada Sistem Pendukung Keputusan Tanaman Hias Kualitas Ekspor, dibutuhkan komponen perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk membangun sistem yang telah dirancang.

4.3.2 Perangkat Keras (*Hardware*)

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem pada penelitian ini yaitu menggunakan laptop dengan spesifikasinya sebagai berikut.

- 1) Memiliki layar sebesar 14"
- 2) Processor AMD Ryzen 5 3500U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.10 GHz
- 3) Installed Memory (RAM) 8.00 GB.

4.3.3 Perangkat Lunak (*Software*)

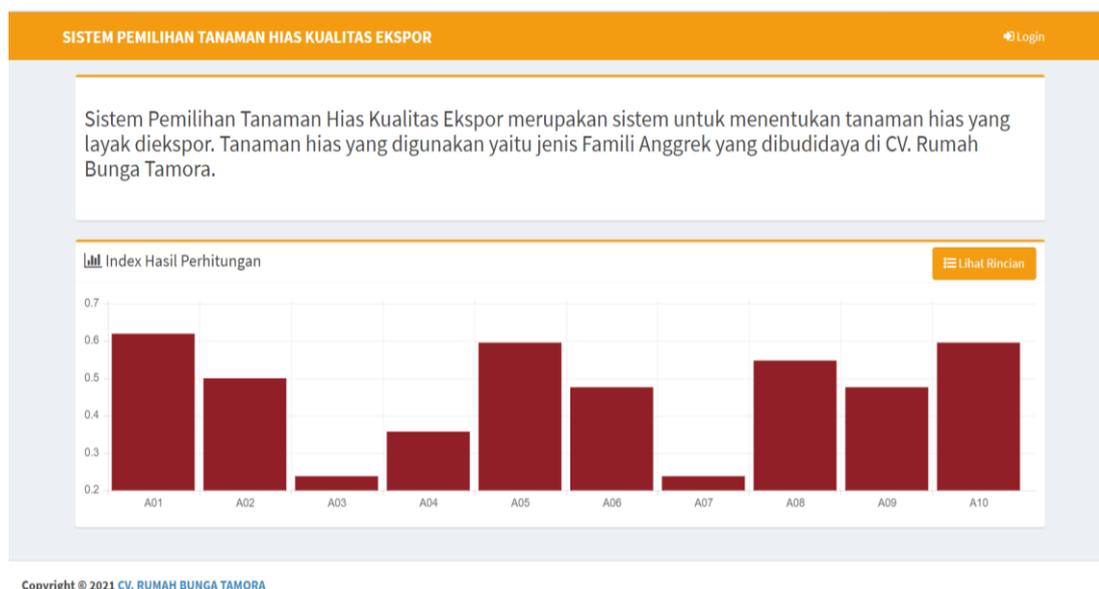
Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem pada penelitian ini yaitu menggunakan sistem operasi pendukung dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Sistem Operasi Windows 10/64 bit
- 2) Editor Visual Studio Code
- 3) Server XAMPP Control Panel v3.2.4
- 4) Draw.io
- 5) MySQL
- 6) PHP
- 7) Microsoft Edge

4.3.4 Implementasi Sistem

1) Form Halaman Index

Form halaman ini merupakan halaman awalan sebelum masuk ke form login, form ini terdapat barchart dari hasil akhir perhitungan metode.



Gambar 4.21 Halaman Index

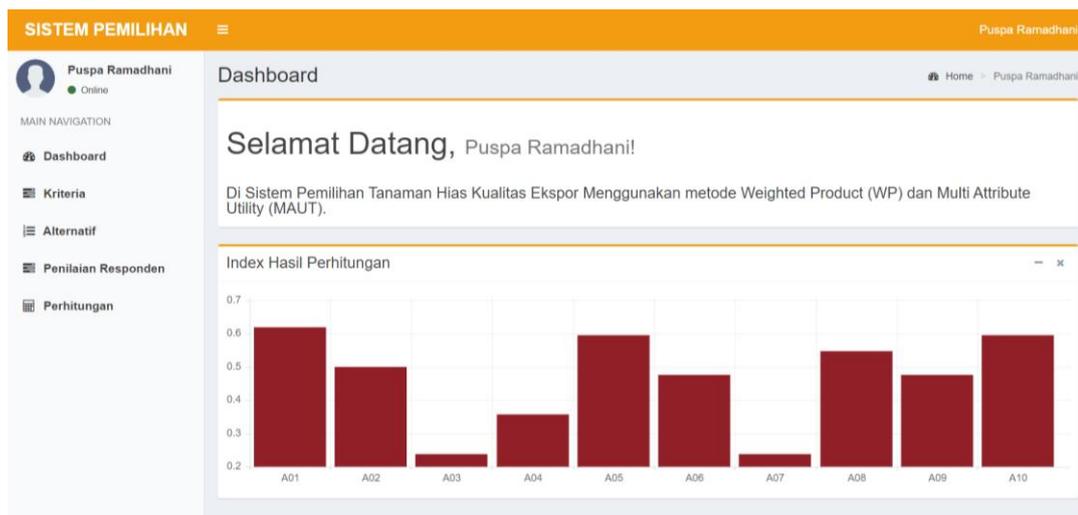
2) Form Login

Form *login* merupakan halaman untuk admin *login* masuk ke halaman utama atau dashboard dari sistem ini.

Gambar 4.22 Form Login

3) Form Halaman Utama

Form halaman ini yaitu halaman utama atau dashboard yang terdapat menu-menu untuk melengkapi sistem ini yaitu menu kriteria, menu alternatif, menu penilaian responden dan menu hasil perhitungan.



Gambar 4.23 Halaman Utama

4) Form Input Kriteria

Form ini untuk menambah data kriteria yang sudah ditentukan.

The screenshot shows the 'Data Kriteria' form. The form is titled 'Data Kriteria' and includes a 'Tambah Data Kriteria' header with a 'Kembali' button. The form fields are: 'Kode' (C6), 'Nama Kriteria' (Ketahanan Pengiriman), 'Keterangan' (Suhu), and 'Bobot' (5). A 'Simpan' button is at the bottom. The left sidebar shows navigation options: Dashboard, Kriteria, Alternatif, Penilaian Responden, and Perhitungan. The top bar shows 'SISTEM PEMILIHAN' and the user 'Puspa Ramadhani'.

Gambar 4.24 Form Input Kriteria

5) Form Input Subkriteria

Form ini untuk menambah data subkriteria yang sudah ditentukan.

The screenshot shows the 'Data Subkriteria' form. The form is titled 'Data Subkriteria' and includes a 'Detail Kriteria' header with a 'Back' button. The form shows details for 'C1' (Ketahanan Pengiriman) with 'Temperatur Suhu' as the explanation. Below this is a table 'Daftar Subkriteria' with columns: No, Kode, Nama Subkriteria, Bobot Minimal, Bobot Maksimal, and Aksi. The table contains three rows of subcriteria. To the right is a 'Tambah Subkriteria' form with fields for 'Kode' (KP4), 'Nama Subkriteria' (30C), 'Bobot Minimal' (2), and 'Bobot Maksimal' (4). The left sidebar shows navigation options: Dashboard, Kriteria, Alternatif, Penilaian Responden, and Perhitungan. The top bar shows 'SISTEM PEMILIHAN' and the user 'Puspa Ramadhani'.

No	Kode	Nama Subkriteria	Bobot Minimal	Bobot Maksimal	Aksi
1	KP1	>20C	2	4	
2	KP2	20C	2	4	
3	KP3	<20C	2	4	

Gambar 4.25 Form Input Subkriteria

6) Form Daftar Kriteria

Form ini untuk menampilkan data kriteria-kriteria yang telah diinput.

No	Kode	Nama Kriteria	Keterangan	Bobot	Subkriteria	Aksi
1	C1	Ketahanan Pengiriman	Temperatur Suhu	0.2381	- >20C - 20C - <20C	[Edit] [Delete] [Add]
2	C2	Usia Tanaman	Usia	0.1429	- <36 Bulan - 18 Bulan - >36 Bulan	[Edit] [Delete] [Add]
3	C3	Fungsi Tanaman	Fungsi	0.1905	- Menyerap Racun - Memperindah LI - Menyerap Racun	[Edit] [Delete] [Add]
4	C4	Iklim	Iklim	0.1905	- Tropis - Sub Tropis - Tropis dan Sub	[Edit] [Delete] [Add]
5	C5	Kesehatan Tanaman	Kesehatan	0.2381	- Akar Hijau	[Edit] [Delete] [Add]

Gambar 4.26 Form Daftar Kriteria

7) Form Input Alternatif

Form ini untuk menambah data alternatif yang sudah ditentukan.

Tambah Data Alternatif

Kembali

Kode
A11

Nama Alternatif
Vanda Pat Deligh

Simpan

Copyright © 2021 CV. RUMAH BUNGA TAMORA

Gambar 4.27 Form Input Alternatif

8) Form Daftar Alternatif

Form ini untuk menampilkan data alternatif-alternatif yang telah diinput.

No	Kode	Nama Alternatif	Aksi
1	A01	Vanda Tesselatta	
2	A02	Vanda Limbata	
3	A03	Vanda Pure Wax	
4	A04	Vanda Robert Black	
5	A05	Vanda Pat Delight	
6	A06	Dendrobium Formosae	
7	A07	Cattelya Zuiho	
8	A08	Cattalua Dark Lavender	

Gambar 4.28 Form Daftar Alternatif

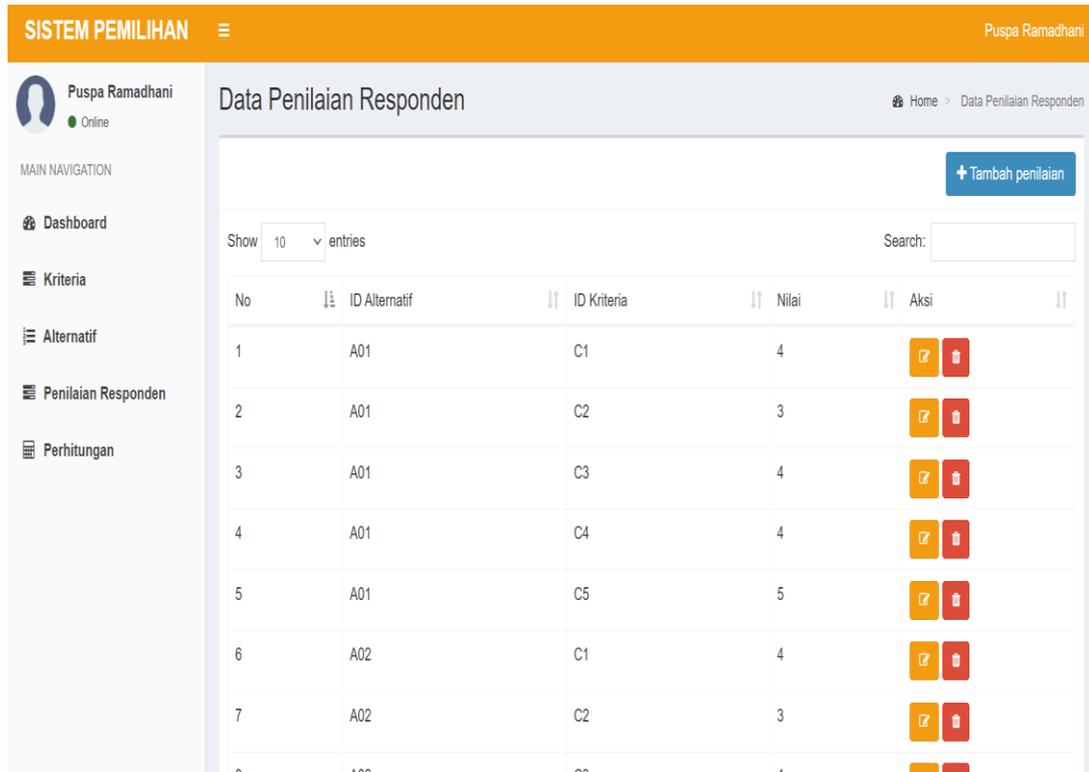
9) Form Input Penilaian Responden

Form ini untuk menambahkan data penilaian responden yang telah ditentukan.

Gambar 4.29 Form Input Penilaian Responden

10) Form Daftar Penilaian Responden

Form ini untuk menampilkan data-data penilaian responden yang telah diinput.



The screenshot displays the 'Data Penilaian Responden' form. The interface includes a sidebar with navigation options: Dashboard, Kriteria, Alternatif, Penilaian Responden, and Perhitungan. The main content area shows a table with columns for No, ID Alternatif, ID Kriteria, Nilai, and Aksi. A 'Tambah penilaian' button is visible in the top right of the table area.

No	ID Alternatif	ID Kriteria	Nilai	Aksi
1	A01	C1	4	[Edit] [Delete]
2	A01	C2	3	[Edit] [Delete]
3	A01	C3	4	[Edit] [Delete]
4	A01	C4	4	[Edit] [Delete]
5	A01	C5	5	[Edit] [Delete]
6	A02	C1	4	[Edit] [Delete]
7	A02	C2	3	[Edit] [Delete]
8	A02	C3	4	[Edit] [Delete]

Gambar 4.30 Form Daftar Penilaian Responden

11) Form Hasil Perhitungan

Pada form ini merupakan perhitungan dari kedua metode WP dan MAUT, di form ini juga hasil akhir dari pemilihan tanaman hias kualitas ekspor ditentukan berdasarkan ranking nilai yang paling besar. Pada form ini juga terdapat cetak hasil dari perhitungannya, dimana cetak hasil ini dapat dijadikan output sebagai laporan hasil perhitungan tanaman hias kualitas ekspor. Berikut tampilan dari menu perhitungan.

SISTEM PEMILIHAN Puspa Ramadhani

Perhitungan Home > Perhitungan >

Penilaian Responden

ID Alternatif	ID Kriteria	Nilai
A01	C1	4
A01	C2	3
A01	C3	4
A01	C4	4
A01	C5	5
A02	C1	4
A02	C2	3
A02	C3	4
A02	C4	4
A02	C5	4
A03	C1	2

Bobot Preferensi Metode WP

Kode	Nama	Bobot
C1	Ketahanan Pengiriman	0.2381
C2	Usia Tanaman	0.1429
C3	Fungsi Tanaman	0.1905
C4	Iklim	0.1905
C5	Kesehatan Tanaman	0.2381

[Proses](#)

Gambar 4.31 Form Daftar Kriteria dan Bobot Preferensi

Pada tampilan gambar 4.31 terdapat tabel data penilaian responden dan bobot preferensi dari hasil perhitungan metode WP. Terdapat juga tombol button proses untuk menjalankan proses perhitungan normalisasi dengan metode MAUT. Berikut tampilannya.

SISTEM PEMILIHAN Puspa Ramadhani

Normalisasi Home > Perhitungan > Normalisasi

Bobot Preferensi Metode WP

Kode	Nama	Bobot
C1	Ketahanan Pengiriman	0.2381
C2	Usia Tanaman	0.1429
C3	Fungsi Tanaman	0.1905
C4	Iklim	0.1905
C5	Kesehatan Tanaman	0.2381

[Kembali](#)

[Selanjutnya](#)

Hasil Normalisasi Metode MAUT

Kode	Alternatif	Ketahanan Pengiriman C1	Usia Tanaman C2	Fungsi Tanaman C3	Iklim C4	Kesehatan Tanaman C5
A01	Vanda Tesselatta	1	0.333	0	0.5	1
A02	Vanda Limbata	1	0.333	0	0.5	0.5
A03	Vanda Pure Wax	0	0.333	0	1	0
A04	Vanda Robert Black	0.5	0.333	0	1	0
A05	Vanda Pat Delight	0.5	0.333	0	1	1
A06	Dendrobium Formosae	0.5	1	0	0.5	0.5
A07	Cattelya Zuiho	1	0	0	0	0
A08	Cattelya Dark Lavender	1	0	1	0	0.5

Gambar 4.32 Form Perhitungan Normalisasi

Pada gambar 4.32 merupakan tampilan dari bobot preferensi metode WP dan hasil normalisasi dengan metode MAUT, terdapat tombol button selanjutnya untuk melakukan proses perhitungan akhir normalisasi dengan bobot preferensi. Berikut tampilannya.

The screenshot shows a web application interface for 'SISTEM PEMILIHAN' (Selection System) by Puspa Ramadhani. The main content area is titled 'Hasil Akhir Normalisasi' (Final Normalization Results). It features a table of alternatives and their normalized values across five criteria (Ketahanan Pengiriman, Usia Tanaman, Fungsi Tanaman, Iklim, Kesehatan Tanaman). To the right, there is a 'Hasil Akhir' (Final Results) table showing the ranking of each alternative based on their normalized values.

Kode	Alternatif	Ketahanan Pengiriman C1	Usia Tanaman C2	Fungsi Tanaman C3	Iklim C4	Kesehatan Tanaman C5
A01	Vanda Tesselatta	1	0.333	0	0.5	1
A02	Vanda Limbata	1	0.333	0	0.5	0.5
A03	Vanda Pure Wax	0	0.333	0	1	0
A04	Vanda Robert Black	0.5	0.333	0	1	0
A05	Vanda Pat Delight	0.5	0.333	0	1	1
A06	Dendrobium Formosae	0.5	1	0	0.5	0.5
A07	Cattelya Zuiho	1	0	0	0	0
A08	Cattelya Dark Lavender	1	0	1	0	0.5
A09	Mokara Kitty	1	1	0	0.5	0

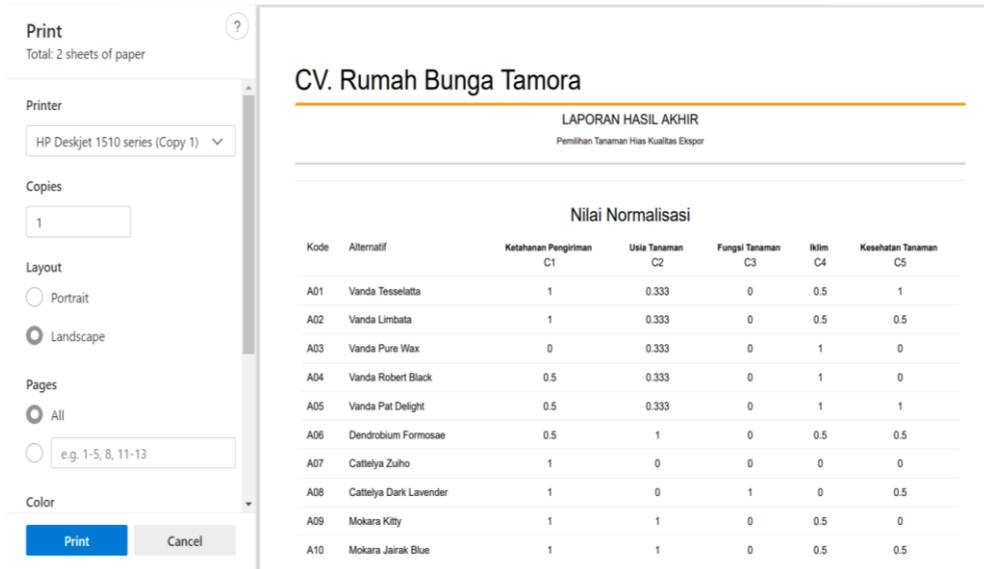
Kode	Nama	Nilai	Ranking
A01	Vanda Tesselatta	0.619	1
A10	Mokara Jairak Blue	0.595	2
A05	Vanda Pat Delight	0.595	3
A08	Cattelya Dark Lavender	0.548	4
A02	Vanda Limbata	0.5	5
A09	Mokara Kitty	0.476	6
A06	Dendrobium Formosae	0.476	7

Gambar 4.33 Form Hasil Akhir Perankingan

Pada tampilan gambar 4.33 merupakan tampilan hasil akhir perhitungan normalisasi dengan bobot preferensi. Terdapat hasil perankingan nilai terbesar yang merupakan urutan perankingan.

12) Form Cetak Laporan Hasil Akhir

Pada form cetak laporan hasil akhir ini, sistem akan mencetak data hasil akhir yang telah dihitung sebagai laporan atau output perhitungan metode WP dan MAUT tentang pemilihan tanaman hias kualitas ekspor.



The screenshot shows a print interface for a report titled "CV. Rumah Bunga Tamora". The report is a "LAPORAN HASIL AKHIR" (Final Report) for "Pemilihan Tanaman Hias Kualitas Ekspor" (Export Quality Ornamental Plant Selection). The main content is a table titled "Nilai Normalisasi" (Normalized Values) with 7 columns: Kode, Alternatif, Ketahanan Pengiriman C1, Usia Tanaman C2, Fungsi Tanaman C3, Bilim C4, and Kesehatan Tanaman C5. The table lists 10 orchid alternatives (A01 to A10) with their respective normalized values for each criterion.

Kode	Alternatif	Ketahanan Pengiriman C1	Usia Tanaman C2	Fungsi Tanaman C3	Bilim C4	Kesehatan Tanaman C5
A01	Vanda Tesselatta	1	0.333	0	0.5	1
A02	Vanda Limbata	1	0.333	0	0.5	0.5
A03	Vanda Pure Wax	0	0.333	0	1	0
A04	Vanda Robert Black	0.5	0.333	0	1	0
A05	Vanda Pat Delight	0.5	0.333	0	1	1
A06	Dendrobium Formosae	0.5	1	0	0.5	0.5
A07	Cattelya Zuiho	1	0	0	0	0
A08	Cattelya Dark Lavender	1	0	1	0	0.5
A09	Mokara Kitty	1	1	0	0.5	0
A10	Mokara Jaiarak Blue	1	1	0	0.5	0.5

Gambar 4.34 Form Cetak Laporan Hasil Akhir

4.3.5 Implementasi Algoritma

Implementasi algoritma metode *Weighted Product* (WP) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) diterapkan pengkodeannya ke dalam sistem, berikut pengkodean implementasi algoritma WP dan MAUT.

1. Metode *Weighted Product* (WP) untuk menentukan bobot preferensi.

```

$kr->bobot = $_POST["bobot"] / 21;

if($_POST['bobot'] >= 5)
{
echo $kr-
>errorMessage("Nilai bobot tidak boleh lebih dari 5");
}

```

Pada pengkodean diatas, untuk menghitung bobot preferensi yaitu nilai bobot kriteria dibagi dengan jumlah bobot kriteria. Ketentuan bobot kriteria dinilai dari tingkat kepentingan yaitu 1-5 nilai interval dengan keterangan 1 = tidak baik, 2 = kurang baik, 3 = cukup baik, 4 = baik, dan 5 = sangat baik. Nilai bobot kriteria tidak boleh lebih dari 5, setelah bobot kriteria dinilai lalu dibagi

dengan bobot kriteria dari $C1 = 5$, $C2 = 3$, $C3 = 4$, $C4 = 4$, dan $C5 = 5$ maka total seluruh bobot adalah 21.

2. Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT)

a) Menentukan Nilai Normalisasi

```
<?php
    $exec = $hitung->selectById2($row_alt-
>id_alternatif, $row_krt->id_kriteria);
    $cell = $exec->fetch_object();

    $min = $hitung->getMin($row_krt->id_kriteria);
    $max = $hitung->getMax($row_krt->id_kriteria);

    $nilai = ($cell->nilai - $min) / ($max - $min);
    echo round($nilai, 3); ?>
```

Pada pengkodean diatas, dalam perhitungan normalisasi yaitu nilai alternatif dari responden akan dikurang dengan nilai bobot min lalu dibagi bobot max dan dikurang dengan bobot min.

b) Menentukan nilai normalisasi dengan bobot preferensi

```
$total += $row_krt->bobot_preferensi * $nilai;
```

Pada pengkodean diatas merupakan perhitungan akhir untuk nilai normalisasi dengan bobot preferensi dilakukan perkalian.

4.4 Testing

Setelah menyelesaikan tahap implementasi maka penulis melakukan tahap testing atau pengujian terhadap sistem untuk mengetahui fungsi dari sistem apakah sudah berjalan baik atau tidak dengan menggunakan *blackbox testing*.

Nama Sistem : Sistem Pemilihan Tanaman Hias Kualitas Ekspor

Penguji Sistem : Ari Usman, S.T., M.Kom

1. Testing Form Login

Tabel 4.18 Testing Form Login

No.	Indikator Variabel	Text Case	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Mengisi <i>Username</i> dan <i>Password</i> tidak sesuai.	<i>username:</i> admins <i>password:</i> admin	Sistem akan memunculkan pesan "Username/Password tidak benar"	Sesuai
2.	Mengisi <i>Username</i> dan <i>Password</i> sesuai dengan memasukkan (<i>username</i> = admin, <i>password</i> = admin)	<i>username:</i> admin <i>password:</i> admin	Sistem akan menampilkan menu dashboard	Sesuai

2. Testing Form Kriteria

Tabel 4.19 Testing Form Kriteria

No.	Indikator Variabel	Text Case	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Memilih menu kriteria	Menu: Kriteria	Sistem akan menampilkan form menu kriteria	Sesuai
2.	Memilih button tambah kriteria	Button "Tambah"	Sistem akan menampilkan form data kriteria	Sesuai
3.	Mengisi data kriteria	Button "Simpan"	Sistem akan menyimpan data kriteria lalu muncul pesan "Data kriteria berhasil disimpan!" dan kembali ke menu kriteria	Sesuai

4.	Mengubah data kriteria dengan mengklik tanda simbol pena berwarna kuning	Button pena berwarna kuning	Sistem akan memunculkan data kriteria yang telah diambil dari database	Sesuai
5.	Mengklik button simpan pada edit data kriteria	Button simpan	Sistem akan menyimpan data yang telah diedit lalu muncul pesan "Data kriteria berhasil di ubah!" dan kembali ke menu kriteria	Sesuai
6.	Mengklik tombol tanda simbol tambah berwarna biru hijau	Button tanda tambah	Sistem akan memunculkan form subkriteria	Sesuai
7.	Mengisi data subkriteria	Button "Simpan"	Sistem akan menyimpan data subkriteria lalu muncul pesan "Subriteria berhasil disimpan!"	Sesuai

3. Testing Form Alternatif

Tabel 4.20 Testing Form Alternatif

No.	Indikator Variabel	<i>Text Case</i>	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Memilih menu alternatif	Menu: Alternatif	Sistem akan menampilkan form menu alternatif	Sesuai
2.	Memilih button tambah alternatif	Button "Tambah"	Sistem akan menampilkan form data alternatif	Sesuai

3.	Mengisi data alternatif	Button "Simpan"	Sistem akan menyimpan data alternatif lalu muncul pesan "Data alternatif berhasil di simpan!" dan kembali ke menu alternatif	Sesuai
4.	Mengubah data alternatif dengan mengklik tanda simbol pena berwarna kuning	Button pena berwarna kuning	Sistem akan memunculkan data alternatif yang telah diambil dari database	Sesuai
5.	Mengklik button simpan pada edit data alternatif	Button "Simpan"	Sistem akan menyimpan data alternatif yang telah diubah lalu muncul pesan "Data alternatif berhasil di ubah!" dan muncul pesan "Data alternatif berhasil diubah!"	Sesuai

4. Testing Form Responden

Tabel 4.21 Testing Form Responden

No.	Indikator Variabel	Text Case	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Memilih menu penilaian responden	Menu: Responden	Sistem akan menampilkan form menu penilaian responden	Sesuai

2.	Memilih button tambah penilaian responden	Button “Tambah”	Sistem akan menampilkan form data penilaian responden	Sesuai
3.	Mengisi data penilaian responden	Button “Simpan”	Sistem akan menyimpan data penilaian lalu muncul pesan “Data responden berhasil di simpan!” dan kembali ke menu penilaian responden	Sesuai

5. Testing Form Perhitungan

Tabel 4.22 Testing Form Perhitungan

No.	Indikator Variabel	<i>Text Case</i>	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Memilih menu perhitungan	Menu: Perhitungan	Sistem akan menampilkan form menu hasil perhitungan dan terdapat bobot preferensi	Sesuai
2.	Mengklik button proses	Button “Proses” berwarna biru	Sistem akan menampilkan tabel hasil normalisasi	Sesuai
3.	Mengklik button selanjutnya	Button “Selanjutnya” berwarna biru	Sistem akan menampilkan hasil akhir dari normalisasi dan bobot preferensi lalu meranking data yang bernilai tinggi dan rendah	Sesuai

4.	Mengklik button selesai	Button “Selesai” berwarna merah	Sistem akan kembali ke tampilan awal menu perhitungan	Sesuai
5.	Mengklik button cetak	Button “Cetak Hasil” berwarna biru	Sistem akan menampilkan menu print yang berisi data dari hasil akhir perhitungan sebagai laporan.	Sesuai

4.4.1 Uji Akurasi

Uji akurasi merupakan kesesuaian dari perhitungan manual dengan perhitungan sistem yang kedua perhitungan ini hasilnya sama.

1. Uji Akurasi Bobot Preferensi Kriteria

Tabel 4.23 Uji Akurasi Bobot Preferensi Kriteria

Nama Kriteria	Perhitungan Manual	Perhitungan Sistem
Ketahanan Pengiriman (C1)	0.2381	0.2381
Usia Tanaman (C2)	0.1429	0.1429
Fungsi Tanaman (C3)	0.1905	0.1905
Iklim (C4)	0.1905	0.1905
Kesehatan Tanaman (C5)	0.2381	0.2381

2. Uji Akurasi Normalisasi

Tabel 4.24 Uji Akurasi Normalisasi

Alternatif	Normalisasi Manual	Normalisasi Sistem	Ranking
Vanda Tesselatta (A01)	0.619	0.619	1
Mokara Jairak Blue (A10)	0.595	0.595	2
Vanda Pat Delight (A05)	0.595	0.595	3
Cattelya Dark Lavender (A08)	0.548	0.548	4
Vanda Limbata (A02)	0.5	0.5	5
Mokara Kitty (A09)	0.476	0.476	6
Dendrobium Formosae (A06)	0.476	0.476	7
Vanda Robert Black (A04)	0.356	0.356	8
Vanda Pure Wax (A03)	0.238	0.238	9
Cattelya Zuiho (A07)	0.238	0.238	10

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah penulis lakukan ini, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Jenis tanaman (alternatif) yang menjadi pemilihan tanaman hias kualitas ekspor yaitu Vanda Tesselatta dengan nilai 0.619 sehingga menjadi ranking pertama dari 10 alternatif.
2. Sistem yang dibangun merupakan suatu alat untuk membantu menentukan tanaman hias kualitas ekspor sehingga mempermudah dalam perhitungan.
3. Sistem dibangun untuk mengimplementasikan metode *Weighted Product* dan *Multi Attribute Utility Theory* yang dikombinasi dalam membangun sistem.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian ini dan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Jenis tanaman untuk pemilihan tanaman hias kualitas ekspor adalah Vanda Tesselatta, dari kriteria iklim dan ketahanan pengiriman terdapat Vanda Tesselatta beriklim Tropis dan suhu $>20^{\circ}\text{C}$ maka rekomendasi negara yang dituju untuk ekspor yaitu Malaysia, Taiwan, Thailand, dan Singapura.
2. Tanaman yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 10 jenis dari famili Anggrek yang dijadikan sebagai data alternatif.
3. Hasil akhir penelitian ini berlaku pada ketetapan penilaian responden untuk alternatif dan kriteria dari tanaman hias yang dipaparkan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Acai Sudirman, dkk. (2020). *Sistem Informasi Manajemen*. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- Anggraeni, E. Y., Hartati, S., & Mufadila, I. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Pada Biji Kakao Dengan Menggunakan Metode Weighted Product (WP) (Studi kasus : CV . Bulok Kakao Sentosa Kecamatan Bulok)*. Vol. XV, No. 2. *Jurnal Respati*, 1–6.
- Duli, N. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Sleman: Deepublish.
- Fajarwati, I., Fitriasari, N. S., & Siregar, H. (2018). *Perbandingan Metode Weighted Product (WP), Weighted Sum Model (WSM) Dan Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Tenaga Kerja Support System for Workforce Employment*. Vol. 1, No. 1, *Jurnal Aplikasi dan Teori Ilmu Komputer* 23–29.
- Fakhriza, Muhammad. (2017). *Implementasi Metode Sequential Dalam Pencarian Pendistribusian Barang Pada Cargo Integration Sistem*. Vol. 2, No. 2. *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*. 24-30
- Hadinata, N. (2018). *Metode Multi Attribute Utility Theory Sistem Pendukung Keputusan*. Vol. 07, No. 02. *SISFOKOM*, 87-92.
- Hatta, H. R., Pradana, B., & Khairina, D. M. (2020). *Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Multi- Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Lomba Balita Sehat untuk usia 6- 24 Bulan*. *SISFOTEK*, 244–249.
- Ikhlas, M. (2019). *Penerapan Metode MFEP (Multi Factor Evaluation Process) dalam Pengambilan Keputusan Pemilihan Bibit Kelapa Sawit Terbaik*. Vol. 19, No. 1. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 1-5.
- Ikhwan, Ali. (2019). *Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop*. Vol. 9, No. 2. *Jurnal Fasilkom*, 476-483.
- Irawan, M. D., Ikhsan, M. K. (2018). *Rancang Bangun Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode Bayes Berbasis Android (Studi Kasus : Perkebunan PTPN 4 Air Batu)*. Vol. 2, No. 1. *Jurnal Teknologi Informasi*, 15-23.
- Irawan, Muhammad Dedi. (2020). *Implementasi Kriptografi Vigenere Cipher Dengan PHP*. Vol. 1, No. 1. *Jurnal Teknologi Informasi*, 11-21.
- Jumaddin, Muhammad Eko. (2018). *Perbandingan Metode Simple Additive Weigthing dan Weighted Product Untuk Pemilihan Atlet Terbaik Pada Ukm Mulawarman University Chess Club*. Vol. 3, No. 2. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi*, 50-58.
- Kadir, A. (2019). *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta: ANDI.
- Karim, A., Esabella. S., Kusmanto., Mesran., & Hasanah, U. (2021) *Analisa Penerapan Metode Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA)*

- dan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Calon Karyawan Tetap Menerapkan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC). Vol. 5 No. 4. Jurnal Media Informatika Budidarma, 1674-1687. Kemendikbud. <https://kbbi.kemdikbud.go.id>. Diakses 22 Maret 2021.*
- Kusrini, M. K. (2007). *Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- MADCOMS. (2016). *Pemrograman PHP dan MySQL untuk Pemula*. Yogyakarta: ANDI; MADCOMS.
- Marakas, O. d. (2011). *Management Information System*. McGraw-Hill.
- Marimin. (2017). *Sistem Pendukung Pengambil Keputusan dan Sistem Pakar*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Ordila, R., Irawan, Y., Yulanda, & Putra. (2020). *PENERAPAN ALAT KENDALI KIPAS ANGIN MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO MEGA 2560 DAN SENSOR DHT22 BERBASIS (Studi Kasus : SMKS Pariwisata Ekatama Pekanbaru) RJoCS Penerapan Alat Kendali Kipas Angin Menggunakan Microcontoler Arduino Mega 2560 dan Sensor*. Vol. 06, No. 02. *Riau Journal of Computer Science*, 101–106.
- Patilima, H. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabet.
- Prehanto, D. R. (2020). *Buku Ajar Konsep Sistem Informasi*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Sari, F. (2018). *Metode Dalam Pengambilan Keputusan*. Sleman: Deepublish.
- Samsudin. (2019). *Mobile APP Education Gangguan Pencernaan Manusia Berbasis Multimedia Menggunakan Adobe Animate CC*. Vol. 3, No. 2. *Jurnal Teknologi Informasi*, 141-148.
- Setyawati, E. (2020). *Relational Database Management System (RDBMS)*. Purwokerto: CV. Pena Persada.
- Simangunsong, A. (2018). *Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Berbasis Web*. Vol. 2, No. 1. *Jurnal Mantik Penusa*, 11–19.
- Suendri. (2018). *Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)*. Vol. 03, No. 01. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 1-9.
- Suendri. (2018). *Penerapan Konsep Model View Controller Pada Perancangan Sistem Manajemen Software Berbasis Web*. Vol. 3, No. 2. *JISTech*, 36-45
- Sugianto, R. A., Roslina., & Situmorang, Z. (2021). *Kombinasi Metode Simple Additive Weigthing dan Weighted Product Untuk Seleksi Proposal Program Kreatifitas Mahasiswa*. Vol. 5 No. 2. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 564-572
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sulianta, F. (2017). *Teknik Perancangan Arsitektur Sistem Informasi*. Yogyakarta: ANDI.

- Supardi, E. (2019). *Ekspor Impor : Teori dan Praktikum Kegiatan Ekspor Impor Untuk Praktisi Logistik dan Bisnis*. Sleman: Deepublish.
- Trisianto, C. (2018). *Penggunaan Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Monitoring dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan*. Vol. 12, No. 01. *Teknologi Informasi ESIT*, 8-22.
- Widyastuti, T. (2018). *Teknologi Budidaya Tanaman hias Agribisnis*. Yogyakarta: CV. Mine.
- Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/MySQL#/media/File:MySQL_Logo.png. (12 August 2020). Diakses 28 Maret 2021.
- Wikipedia. <https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:PHP-logo.svg>. (12 Mei 2018). Diakses 28 Maret 2021.
- Yusuf, A. M. (2017). *Metode Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: KENCANA.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Observasi Penelitian



Lampiran 2. Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate 20371
Telp. (061) 6615683-6622925 Fax. 6615683

Nomor : B.195/ST.I/ST.V.2/TL.00/3/2021

04 Maret 2021

Lampiran : -

Hal : Izin Riset

Yth. Bapak/Ibu Kepala CV. Rumah Bunga Tamora

Assalamulaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat, diberitahukan bahwa untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) bagi Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi adalah menyusun Skripsi (Karya Ilmiah), kami tugaskan mahasiswa:

Nama : Puspa Ramadhani
NIM : 0702172088
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 21 Desember 1999
Program Studi : Sistem Informasi
Semester : VIII (Delapan)
Alamat : Jl. Selambo 2 no. 11 Kelurahan Amplas Kecamatan Medan Amplas

untuk hal dimaksud kami mohon memberikan Izin dan bantuannya terhadap pelaksanaan Riset di Jl. Batang Kuis No. 4, Limau Manis, Tj. Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20362, guna memperoleh informasi/keterangan dan data-data yang berhubungan dengan Skripsi (Karya Ilmiah) yang berjudul:

Implementasi Metode Weighted Product (WP) dan Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Sistem Informasi Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hias Kualitas Ekspor

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Medan, 04 Maret 2021
a.n. DEKAN
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan



Digitally Signed

Dr. Abdul Halim Daulay, ST., M.Si
NIP. 198111062005011003

Tembusan:

- Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan

Lampiran 3. Surat Balasan Penelitian

CV. RUMAH BUNGA TAMORA

Jl. Sultan Serdang No. 4, Desa Buntu Bedimbar, Tanjung Morawa

Telp. 081361013958

No. : A.010/RBT/VI/2021

24 Juni 2021

Lampiran : 1 (satu) lembar

Hal : Balasan Surat No. B.195/ST.I/ST.V.2/TL.00/3/2021

Kepada Yth :

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, berdasarkan surat yang masuk ke CV. Rumah Bunga Tamora dengan No. B.195/ST.I/ST.V.2/TL.00/3/2021 perihal surat permohonan penelitian. Dengan ini kami sampaikan bahwa permohonan penelitian telah kami setujui untuk saudara atas nama berikut :

Nama : Puspa Ramadhani

NIM : 0702172088

Instansi : Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

untuk melaksanakan penelitian di CV. Rumah Bunga Tamora sebagai syarat penyusunan skripsi dengan judul :

Implementasi Metode Weighted Product (WP) dan Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hias Kualitas Ekspor

Demikian surat ini kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Tanjung Morawa, 24 Juni 2021

CV. Rumah Bunga Tamora

CV. RUMAH BUNGA TAMORA
JLN. SULTAN SERDANG No. 4
DESA BUNTU BEDIMBAR - T. MORAWA

Ardiansyah
Direktur

Lampiran 4. Penilaian Responden

PENILAIAN RESPONDEN

Jenis tanaman :

1. Vanda Tesselatta
2. Vanda Limbata
3. Vanda Pure Wax
4. Vanda Robert Black
5. Vanda Pat Delight
6. Dendrobium Formosae
7. Cattleya Zuiho
8. Cattleya Dark Lavender
9. Mokara Kitty
10. Mokara Jairak Blue

Kriteria :

1. Ketahanan pengiriman = 5
 - a. $>20^{\circ}\text{C}$ = 4
 - b. 20°C = 3
 - c. $<20^{\circ}\text{C}$ = 2
2. Usia tanaman = 3
 - a. > 36 bulan = 2
 - b. 36 bulan = 3
 - c. < 18 bulan = 5
3. Fungsi tanaman = 4
 - a. Menyerap racun udara = 2
 - b. Memperindah lingkungan = 4
 - c. Menyerap racun udara dan memperindah lingkungan = 5
4. Iklim = 4
 - a. Tropis = 4
 - b. Sub tropis = 3
 - c. Dingin = 5
5. Kesehatan tanaman = 5
 - a. Akar Hijau = 4
 - b. Berbunga = 3
 - c. Akar Hijau dan Berbunga = 5

Tingkat kepentingan nilai bobot setiap kriteria :

1. Sangat tidak penting
2. Tidak penting

3. Cukup penting

4. Penting

5. Sangat penting

1.

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A01	4	3	4	5	5
A02	4	3	4	4	4
A03	2	3	4	5	3
A04	3	3	4	5	3
A05	3	3	4	5	5
A06	3	5	4	4	4
A07	4	2	4	3	3
A08	4	2	5	3	4
A09	4	5	4	4	3
A10	4	5	4	4	4

Lampiran 5. Blackbox Testing

Blackbox Testing

Nama Sistem : Sistem Pemilihan Tanaman Hias Kualitas Ekspor
 Penguji : Ari Usman, S.T., M.Kom

1. Testing Form Login

No.	Indikator Variabel	Text Case	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Mengisi <i>Username</i> dan <i>Password</i> tidak sesuai kemudian klik button login.	<i>username: admin</i> <i>password: admin</i>	Sistem akan memunculkan pesan "Username/Password tidak benar"	sesuai
2.	Mengisi <i>Username</i> dan <i>Password</i> sesuai dengan memasukkan (<i>username = admin, password = admin</i>)	<i>username: admin</i> <i>password: admin</i>	Sistem akan menampilkan menu dashboard	sesuai

2. Testing Form Kriteria

No.	Indikator Variabel	Text Case	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Memilih menu kriteria	Menu: Kriteria	Sistem akan menampilkan menu kriteria	sesuai
2.	Memilih button tambah kriteria	Button "Tambah"	Sistem akan menampilkan form data kriteria	sesuai
3.	Mengisi data kriteria	Button "Simpan"	Sistem akan menyimpan data kriteria lalu muncul pesan "Data kriteria berhasil disimpan!" dan kembali ke menu kriteria	sesuai
4.	Mengubah data kriteria dengan mengklik tanda simbol pena berwarna kuning	Button pena berwarna kuning	Sistem akan memunculkan data kriteria yang telah diambil dari database	sesuai

5.	Mengklik button simpan pada edit data kriteria	Button simpan	Sistem akan menyimpan data yang telah diedit lalu muncul pesan "Data kriteria berhasil di ubah!" dan kembali ke menu kriteria	<i>sesuai</i>
6.	Mengklik tombol tanda simbol tambah berwarna biru hijau	Button tanda tambah	Sistem akan memunculkan form subkriteria	<i>sesuai</i>
7.	Mengisi data subkriteria	Button "Simpan"	Sistem akan menyimpan data subkriteria lalu muncul pesan "Subriteria berhasil disimpan!"	<i>sesuai</i>

3. Testing Form Alternatif

No.	Indikator Variabel	Text Case	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Memilih menu alternatif	Menu: Alternatif	Sistem akan menampilkan form menu alternatif	<i>sesuai</i>
2.	Memilih button tambah alternatif	Button "Tambah"	Sistem akan menampilkan form data alternatif	<i>sesuai</i>
3.	Mengisi data alternatif	Button "Simpan"	Sistem akan menyimpan data alternatif lalu muncul pesan "Data alternatif berhasil di simpan!" dan kembali ke menu alternatif	<i>sesuai</i>
4.	Mengubah data alternatif dengan mengklik tanda simbol pena berwarna kuning	Button pena berwarna kuning	Sistem akan memunculkan data alternatif yang telah diambil dari database	<i>sesuai</i>
5.	Mengklik button simpan pada edit data alternatif	Button "Simpan"	Sistem akan menyimpan data alternatif yang telah diubah lalu muncul pesan "Data alternatif	<i>sesuai</i>

			berhasil di ubah!" dan muncul pesan "Data alternatif berhasil diubah!"	
--	--	--	--	--

4. Testing Form Responden

No.	Indikator Variabel	Text Case	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Memilih menu penilaian responden	Menu: Responden	Sistem akan menampilkan form menu penilaian responden	Sesuai
2.	Memilih button tambah penilaian responden	Button "Tambah"	Sistem akan menampilkan form data penilaian responden	Sesuai
3.	Mengisi data penilaian responden	Button "Simpan"	Sistem akan menyimpan data penilaian lalu muncul pesan "Data responden berhasil di simpan!" dan kembali ke menu penilaian responden	Sesuai

5. Testing Form Perhitungan

No.	Indikator Variabel	Text Case	Kegiatan Testing	Hasil Uji
1.	Memilih menu perhitungan	Menu: Perhitungan	Sistem akan menampilkan form menu hasil perhitungan dan terdapat bobot preferensi	Sesuai
2.	Mengklik button proses	Button "Proses" berwarna biru	Sistem akan menampilkan tabel hasil normalisasi	Sesuai

3.	Mengklik button selanjutnya	Button "Selanjutnya" berwarna biru	Sistem akan menampilkan hasil akhir dari normalisasi dan bobot preferensi lalu meranking data yang bernilai tinggi dan rendah	sesuai
4.	Mengklik button selesai	Button "Selesai" berwarna merah	Sistem akan kembali ke tampilan awal menu perhitungan	sesuai
5.	Mengklik button cetak	Button "Cetak Hasil" berwarna biru	Sistem akan menampilkan menu print yang berisi data dari hasil akhir perhitungan sebagai laporan.	sesuai

Medan, 16 Agustus 2021

Penguji *Blackbox Testing*



Ari Usman, S.T., M.Kom

Lampiran 6. Sourcecode

normalisasi.inc.php

```
<?php

    public function update() {
        $query = "UPDATE {$this->table_name}
                SET
                    id_alternatif = ?,
                    id_kriteria = ?,
                    nilai = ?
                WHERE
                    id = ?";

        $stmt = $this->conn->prepare($query);

        $stmt->bind_param('ssds',
            $this->id_alternatif,
            $this->id_kriteria,
            $this->nilai,
            $this->id
        );
        if ($stmt->execute()) {
            return true;
        } else {
            return $this->conn->error; } }

    public function hapus(){
        $query = "DELETE FROM
        {$this->table_name} WHERE id =
        ?";

        $stmt = $this->conn->prepare($query);

        $key = $this->decode($this->id);

        $stmt->bind_param('s',
        $key);

        if($stmt->execute()) {
            return true; }
        else{
            return $this->conn->error; } }

    public function insert(){
        $query = "INSERT INTO
        maut_normalisasi (id_alternatif,
        id_kriteria, nilai) VALUES (?, ?,
        ?)";

        $stmt = $this->conn->prepare($query);
```

```

$stmt->bind_param('ssd',
$this->id_alternatif,
$this->id_kriteria,
$this->nilai );
if($stmt->execute()) {
    return true; }
else{
    return $this->conn-
>error; } } } ?>

```

```

>table_name2} VALUES (null, ?, ?,
?)"");

```

```

$stmt->bind_param("ssd",
$this->id_alt, $this->id_krt,
$this->avg);
if($stmt->execute()){
    return true; }
else{
    return $this->conn-
>error; } }

```

perhitungan.inc.php

```

<?php
    public function
kriteriaAVG($alt, $krt){
    $stmt = $this->conn-
>query("SELECT AVG(nilai) as
`nilai` FROM {$this->table_name}
WHERE
    `id_alternatif` = '$alt'
AND
    `id_kriteria` = '$krt'
GROUP BY `id_alternatif` " );
    return $stmt; }

    public function
InsertNormalisasi(){
    $stmt = $this->conn-
>prepare("INSERT INTO {$this-

```

```

    public function deleteAll(){
    $stmt = $this->conn-
>query("TRUNCATE {$this-
>table_name2}");
    return $stmt; }

```

```

    public function
selectById2($id_alt, $id_krt){
    $stmt = $this->conn-
>query("SELECT * FROM {$this-
>table_name2} WHERE
    `id_alternatif` LIKE
'$id_alt' AND
    `id_kriteria` LIKE
'$id_krt'");
    return $stmt; }

```

```

public function updateConst() {
    $prepare = $this->getConst();

    while ($row = $prepare->fetch_object()) {
        $this->id_krt = $row->id_kriteria;
        $this->avg = $row->hasil;
        $query = "UPDATE kriteria
        SET
            nilai_kriteria = ?
        WHERE
            id_kriteria = ?";
        $stmt = $this->conn->prepare($query);
        $stmt->bind_param('ds',
            $this->avg,
            $this->id_krt );
        $stmt->execute();}
    return true; }

public function updateFinal(){
    $query = "UPDATE alternatif
    SET
        nilai_alt = ?
    WHERE
        id_alternatif = ?";
    $stmt = $this->conn->prepare($query);
    $stmt->bind_param('ds',
        $this->nilai,
        $this->id_alt );
    $stmt->execute();
    return true; }

public function updateFinalMaut(){
    $query = "UPDATE alternatif
    SET
        nilai_maut = ?
    WHERE
        id_alternatif = ?";
    $stmt = $this->conn->prepare($query);
    $stmt->bind_param('ds',
        $this->nilai,
        $this->id_alt );
    $stmt->execute();
    return true; }

public function cekResponden($res, $alt){
    id_alternatif = ?";
    $stmt = $this->conn->prepare($query);
    $stmt->bind_param('ds',
        $this->nilai,
        $this->id_alt );
    $stmt->execute();
    return true; }

```

```

        $stmt = $this->conn-
>query("SELECT
COUNT(id_responden) AS total FROM
`responden` WHERE id_alternatif =
'$alt' AND id_responden =
'$res'");

        return $stmt; }

    public function
getKriteriaByAlternatif($res,
$alt, $krt) {

        $alt = $this->decode($alt);

        $stmt = $this->conn-
>query("SELECT * FROM `responden`
WHERE id_alternatif = '$alt' AND
id_responden = '$res' AND
id_kriteria = '$krt'");

        return $stmt; }

    public function insertCell(){

        $query = "INSERT INTO
{$this->table_name} VALUES (NULL,
?, ?, ?, ?)";

        $stmt = $this->conn-
>prepare($query);

        $stmt->bind_param("sssd",

            $this->res,

            $this->alt,

            $this->krt,

            $this->nilai );

        if($stmt->execute()) {

            return true; }

        else

            { return false; } }

    public function
getFirstKriteria(){

        $stmt = $this->conn-
>query("SELECT `id_kriteria` FROM

```

```

`kriteria` ORDER BY `id_kriteria`
ASC LIMIT 0,1");

    return $stmt; }

    public          function
getLastKriteria(){

    $stmt          =      $this->conn-
>query("SELECT `id_kriteria` FROM
`kriteria` ORDER BY `id_kriteria`
DESC LIMIT 0,1"); }

    public          function
getMin($id_kriteria){

    $stmt          =      $this->conn-
>query("SELECT MIN(nilai) as
`nilai` FROM `maut_normalisasi`
WHERE `id_kriteria`      =
'$id_kriteria'");

    $query          =      $stmt-
>fetch_object();

    return $query->nilai; }

    public          function
getMax($id_kriteria){

    $stmt          =      $this->conn-
>query("SELECT MAX(nilai) as
`nilai` FROM `maut_normalisasi`
WHERE `id_kriteria`      =
'$id_kriteria'");

    $query          =      $stmt-
>fetch_object();

    return $query->nilai; } }

```

normalisasi-bobot-maut.php

```

<?php

include '../class/Core.inc.php';

include '../class/Config.php';

include
'../class/Perhitungan.inc.php';

$config = new Config();

$db = $config->getConnection();

$hitung = new Perhitungan($db);

//Delete All Data

    $index = 0;

    //Get ID Kriteria

    $stmt          =      $hitung-
>getAlternatif();

    while($row_alt      =      $stmt-
>fetch_object()) {

        //Get ID Alternatif

        $total = 0;

        $stmt1          =      $hitung-
>getKriteria();

        while ($row_krt = $stmt1-
>fetch_object()) {

            //Get Score Average from
responden

```

```

        $query      =      $hitung-
>selectById2($row_alt-
>id_alternatif,      $row_krt-
>id_kriteria);

        $result     =      $query-
>fetch_object();

        $min        =      $hitung-
>getMin($row_krt->id_kriteria);

        $max        =      $hitung-
>getMax($row_krt->id_kriteria);

        $nilai = ($result->nilai
- $min) / ($max - $min);

        //Hitung Bobot Kriteria

        $total      +=      $row_krt-
>bobot_preferensi * $nilai;

        $index++;}

        $hitung->nilai = $total;

        $hitung->id_alt = $row_alt-
>id_alternatif;

        $hitung-
>updateFinalMaut();}

        if($index > 0){

                echo          $hitung-
>successMessage("Proses      akhir
akan      segera      tampil!",
"$base_url/?pg=normalisasi_final
-maut");}

        else{

                echo $alt->conn->error;}}?>

```

normalisasi-final.php

```

<?php if($action == null) : ?>

<section class="content-header">

        <h1>

                Hasil Pembobotan

                <small><?=$key; ?></small>

        </h1>

        <ol class="breadcrumb">

                <li><a          href='<?=
$base_url; ?>'><i class="fa fa-
dashboard"></i> Home</a></li>

                <li><a          href='<?=
"$base_url/$page";          ?>'>
<?=$title; ?></a></li>

                <li>Normalisasi</li>

                <li class="active">Hasil
Pembobotan</li>

        </ol>

</section>

<section class="content">

        <div class="row">

                <!-- Detail Kriteria -->

                <div class="col-md-4">

                        <div class="box box-
primary">

                                <div class="box-header
with-border">

```

```

        <h3 class="box-
title">Hasil Akhir</h3>

    </div>

    <div class="box-body">

        <div class="alert
alert-warning" style="display:
none;" id="cek"> <i class="fa fa-
refresh fa-spin"></i> Memproses
...</div>

<div id="infoMessage"></div>

        <table class='table
table-bordered table-responsive'>

            <thead>

                <tr>

                    <td>Kode</td>
                    <td>Nama</td>
                    <td>Nilai</td> </tr> </thead>

            <tbody>

                <?php

$result = $alt->getFinalMaut();

                while($row =
$result->fetch_object()) : ?>

                    <tr>

                        <td><? =
$row->id_alternatif; ?></td>

                        <td><? =
$row->nama; ?></td>

                    <td>

```

```

                <? =
round($row->nilai_maut, 3); ?>

            </td>

        </tr>

        <?php endwhile; ?>

    </tbody>

</table>

</div>

<!-- Reapet Alternatif -->

<div class="col-md-8">

    <div class='box box-
default'>

        <div class='box-header
with-border'>

            </div>

            <div class='box-body'>

                <table class='table
table-hovered table-responsive
table-
striped'><thead><tr><td>Kode</td>
><td>Alternatif</td>

                <?php $show_kriteria = $hitung-
>getKriteria();while($row=$show_
kriteria->fetch_object()); ?>

                <td align="center">
                    <strong><small><? =
$row-
>nama_kriteria;
?></small></strong> <br>

```

```

        <?= $row->id_kriteria; ?>
</td>

<?php endwhile; ?>
        </tr>
    </thead>
    <tbody>
        <?php
            $show_alternatif
= $hitung->getAlternatif();

            while($row_alt
=
                $show_alternatif-
>fetch_object()) :?><tr>
<td><?= $row_alt->id_alternatif;
?></td><td><?= $row_alt->nama;
?></td>

        <!-- Data Kriteria -->
<?php $result1 = $hitung-
>getKriteria();

while ($row_krt = $result1-
>fetch_object()) :?>

<td align="center">

<?php
$exec = $hitung-
>selectById2($row_alt-
>id_alternatif, $row_krt-
>id_kriteria);

$cell = $exec->fetch_object();

        $min = $hitung->getMin($row_krt-
>id_kriteria);

        $max = $hitung->getMax($row_krt-
>id_kriteria);

        $nilai = ($cell->nilai - $min) /
($max - $min);

        echo round($nilai, 3);?></td>
<?php endwhile; //End Cell ?>
</tr><?php
// End Responden

        endwhile ; ?>
    </tbody></table>

<a href='<?=
"$base_url/?pg=perhitungan-
maut"; ?>' class="btn btn-danger
btn-block"><i class="fa fa-flag-
checkered"></i> Selesai </a>

        </div></div>

        <!-- End Repeat -->
    </div></div>

<!-- Main content -->
</section>

<?php endif; ?>

```