

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN TANAMAN
HORTIKULTURA PADA LAHAN PERTANIAN DENGAN METODE ELECTRE
DAN TOPSIS BERBASIS WEB
(STUDI KASUS: KABUPATEN KARO)**

SKRIPSI

MUHAMMAD ADRIAN INDARTO

171401101



**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN TANAMAN
HORTIKULTURA PADA LAHAN PERTANIAN DENGAN METODE ELECTRE
DAN TOPSIS BERBASIS WEB
(STUDI KASUS: KABUPATEN KARO)**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi dan memenuhi syarat memperoleh ijazah
Sarjana Ilmu Komputer

MUHAMMAD ADRIAN INDARTO

171401101



**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

PERSETUJUAN

Judul : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN TANAMAN HORTIKULTURA PADA LAHAN PERTANIAN DENGAN METODE ELECTRE DAN TOPSIS BERBASIS WEB (STUDI KASUS: KABUPATEN KARO).

Kategori : SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD ADRIAN INDARTO

Nomor Induk Mahasiswa : 171401101

Program Studi : SARJANA (S-1) ILMU KOMPUTER

Fakultas : FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Komisi Pembimbing :

Dosen Pembimbing I :

T. Henny Febriana Harumy, S.Kom, M.Kom

NIP. 199802192019032016

Dosen Pembimbing II :

Pauzi Ibrahim Nainggolan, S.Komp,
M.Sc

NIP. 198809142020011001

Diketahui/Disetujui oleh

Program Studi S1 Ilmu Komputer
Ketua,



Dr. Amalia S.T., M.T.
NIP. 197812212014042001

PERNYATAAN

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN TANAMAN
HORTIKULTURA PADA LAHAN PERTANIAN DENGAN METODE ELECTRE
DAN TOPSIS BERBASIS WEB
(STUDI KASUS: KABUPATEN KARO)**

SKRIPSI

Saya mengakui bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing telah disebutkan sumbernya.

Medan, Februari 2024



Muhammad Adrian Indarto

171401101

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada Allah SWT atas segala berkat-Nya selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini, yang merupakan bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Ilmu Komputer di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara, serta meraih gelar sarjana.

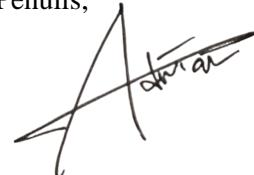
Tak lupa penulis juga ingin mengucapkan penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini. Pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Bapak Prof. Dr. Muryanto Amin, S.Sos., M.Si. Rektor Universitas Sumatera Utara.
2. Ibu Dr. Maya Silvi Lydia B.Sc. M.Sc., Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Amalia ST., M.T., Ketua Program Studi S-1 Ilmu Komputer Universitas Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. T. Henny Febriana Harumy, S.Kom, M.Kom, M.Kom Dosen Pembimbing I yang memberikan bimbingannya kepada penulis selama proses penggerjaan skripsi.
5. Bapak Pauzi Ibrahim Nainggolan, S.Komp, M.Sc Dosen Pembimbing II yang bersedia memberikan bimbingannya kepada penulis selama proses penggerjaan skripsi.
6. Ibu Dr. Amalia ST., M.T., Dosen Pembimbing Akademik yang sudah bersedia membimbing penulis selama menempuh perkuliahan.
7. Tenaga pendidik beserta para staf pegawai Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.
8. Keluarga serta orang tua peneliti, teman dan sahabat yang selalu memberi doa, dukungan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini mungkin terdapat kekurangan dan kesalahan. Namun demikian, penulis berharap agar skripsi ini tetap bermanfaat setelah dibaca dan mungkin dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian dimasa mendatang

Medan Februari 2024

Penulis,



Muhammad Adrian Indarto

ABSTRAK

Indonesia, sebagai negara agraris, memiliki sektor pertanian yang signifikan dalam memenuhi kebutuhan pokok serta meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan sosial. Hortikultura, yang mencakup tanaman hias, sayuran, buah-buahan, dan biofarmaka, menjadi sub sektor penting yang berpotensi terus berkembang. Namun, petani sering kali menghadapi kesulitan dalam menentukan jenis tanaman yang tepat untuk ditanam, mengandalkan pengalaman empiris yang bisa menyebabkan ketidakpastian dan pemborosan sumber daya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web yang memadukan metode *Elimination and Choice Expressing the Reality* (ELECTRE) dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) guna membantu petani memilih jenis tanaman hortikultura yang sesuai dengan kondisi lahan. Kedua metode ini dipilih karena memiliki akurasi tinggi dan mampu memproses data dengan cepat, meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan. Sistem ini mempertimbangkan kriteria seperti pH tanah, kondisi tanah, curah hujan, ketinggian lahan, dan suhu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing metode menghasilkan keputusan nilai tertinggi dan terendah yang sama, namun banyak menghasilkan keputusan yang berbeda. Jika dihitung dengan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) perbandingan antara TOPSIS dan KUESIONER adalah 48.32%, menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan cukup tinggi, sedangkan perbandingan antara ELECTRE dan KUESIONER adalah 20.88% menunjukkan bahwa peringkat ELECTRE lebih dekat dengan peringkat KUESIONER. sistem pendukung keputusan yang dikembangkan dapat memberikan rekomendasi yang akurat dan efektif dalam memilih tanaman hortikultura yang sesuai, mengurangi risiko kesalahan dan meningkatkan efisiensi.

Kata-kata kunci: ELECTRE, Hortikultura, Pertanian, Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS

**DECISION SUPPORT SYSTEM FOR DETERMINING HORTICULTURAL
PLANTS ON AGRICULTURAL LAND USING ELECTRE AND TOPSIS
METHODS BASED ON WEB PLATFORM
(CASE STUDY: KARO REGENCY)**

ABSTRACT

Indonesia, as an agrarian country, has a significant agricultural sector in meeting basic needs as well as enhancing the economy and social welfare. Horticulture, which includes ornamental plants, vegetables, fruits, and bio-pharmaceuticals, has become an important subsector with the potential for continuous development. However, farmers often face difficulties in determining the right type of crop to plant, relying on empirical experience that can lead to uncertainty and resource wastage. This research aims to develop a web-based decision support system that integrates the Elimination and Choice Expressing the Reality (ELECTRE) and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods to assist farmers in selecting horticultural crops suitable for their land conditions. These methods were chosen because they have high accuracy and can process data quickly, improving decision-making efficiency. The system considers criteria such as soil pH, soil conditions, rainfall, land elevation, and temperature. The research results indicate that each method produces the same highest and lowest decision values, but they often result in different decisions. When calculated using the MAPE (Mean Absolute Percentage Error) method, the comparison between TOPSIS and QUESTIONNAIRE is 48.32%, indicating a relatively high average error, while the comparison between ELECTRE and QUESTIONNAIRE is 20.88%, indicating that the ELECTRE ranking is closer to the QUESTIONNAIRE ranking. The developed decision support system can provide accurate and effective recommendations in selecting suitable horticultural crops, reducing the risk of errors and increasing efficiency.

Keywords: Agriculture, Decision Support System, ELECTRE, Horticulture, TOPSIS.

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN	i
PERNYATAAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tanaman Hortikultura	6
2.1.1. Pengertian Hortikultura.....	6
2.2 Sistem Pendukung Keputusan	7
2.2.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan	7
2.2.2. Komponen-komponen SPK	7
2.3 Kesesuaian Tanaman.....	8
2.4 TOPSIS (<i>Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution</i>)	8
2.4.1. Langkah-langkah Metode TOPSIS	8
2.5 ELECTRE (<i>ELimination Et Choix TRaduisant la realitE</i>).....	10
2.5.1. Langkah-langkah Metode ELECTRE.....	10
BAB 3	12
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	12
3.1. Analisis Sistem.....	12
3.2. Analisis Masalah	12
3.3. Analisis Kebutuhan Sistem	13
3.3.1. Kebutuhan Fungsional	13

3.3.2. Kebutuhan non-fungsional.....	13
3.4. Perancangan Sistem.....	13
3.4.1. Perancangan arsitektur sistem.....	14
3.4.2. Perancangan flowchart.....	14
3.4.3. Use-Case diagram	16
3.4.4. Activity Diagram	16
3.4.4.1. Activity Diagram Sistem Administrator.....	17
3.4.4.2. Activity Diagram Menu Perhitungan Metode TOPSIS pada Sistem Administrator	18
3.4.4.3. Activity Diagram Menu Perhitungan Metode ELECTRE pada Sistem Administrator	19
3.4.4.4. Activity Diagram User.....	20
3.4.5. Perancangan Basis Data	20
3.4.5.1. Rancangan Relasi Antar Tabel	21
3.4.5.2. Rancangan Struktur Tabel User.....	21
3.4.5.3. Rancangan Struktur Tabel Visitor	22
3.4.5.4. Rancangan Struktur Tabel Userlevel	22
3.4.5.5. Rancangan Struktur Tabel Aplikasi.....	22
3.4.5.6. Rancangan Struktur Tabel Lokasi	23
3.4.5.7. Rancangan Struktur Tabel Kriteria Lokasi	23
3.4.5.8. Rancangan Struktur Tabel Kriteria.....	23
3.4.5.9. Rancangan Struktur Tabel Sub Kriteria.....	24
3.4.5.10. Rancangan Struktur Tabel Nilai	24
3.4.5.11. Rancangan Struktur Tabel Alternatif	25
3.4.6. Perancangan Antarmuka	25
3.4.6.1. Rancangan Antarmuka Login	26
3.4.6.2. Rancangan Antarmuka Halaman Utama Administrator	27
3.4.6.3. Rancangan Antarmuka Halaman Form Tanaman	28
3.4.6.4. Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan TOPSIS	29
3.4.6.5. Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan ELECTRE	30
3.4.6.6. Rancangan Antarmuka Halaman Data Lokasi.....	31
BAB 4	32
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	32
4.1. Implementasi Sistem	32
4.1.1. Implementasi Antarmuka Sistem Administrator	32

4.1.1.1.	Tampilan Halaman Login Sistem Administrator.....	32
4.1.1.2.	Tampilan Halaman Utama Sistem Administrator	33
4.1.1.3.	Tampilan Halaman Form Tanaman Sistem Administrator.....	33
4.1.1.4.	Tampilan Halaman Data Lokasi Sistem Administrator.....	34
4.1.1.5.	Tampilan Halaman Perhitungan TOPSIS Sistem Administrator	34
4.1.1.6.	Tampilan Halaman Perhitungan ELECTRE Sistem Administrator	35
4.1.1.7.	Tampilan Halaman Data Alternatif Sistem Administrator	36
4.1.1.8.	Tampilan Halaman Data Kriteria dan bobot Sistem Administrator	36
4.1.1.9.	Tampilan Halaman Settings Sistem Administrator	37
4.1.2.	Implementasi Antarmuka Sistem User	38
4.1.2.1.	Tampilan Halaman Utama Sistem User	38
4.1.2.2.	Tampilan Halaman Form Tanaman Sistem User	39
4.2.	Pengujian Sistem	39
4.2.1.	<i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i> ..	40
4.2.2.	<i>Elimination and Choice Expressing the Reality (ELECTRE)</i>	72
4.2.3.	<i>Hasil Perangkingan</i>	120
BAB 5	122	
KESIMPULAN DAN SARAN.....	122	
5.1.	Kesimpulan.....	122
5.2.	Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA	123	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Struktur Tabel User	21
Tabel 3. 2 Struktur Tabel Visitor	22
Tabel 3. 3 Struktur Tabel Userlevel	22
Tabel 3. 4 Struktur Tabel Aplikasi	22
Tabel 3. 5 Struktur Tabel Lokasi	23
Tabel 3. 6 Struktur Tabel Kriteria Lokasi	23
Tabel 3. 7 Struktur Tabel Kriteria	24
Tabel 3. 8 Struktur Tabel Sub Kriteria	24
Tabel 3. 9 Struktur Tabel Nilai	24
Tabel 3. 10 Struktur Tabel Alternatif	25
Tabel 3. 11 Keterangan Rancangan Antarmuka Login	26
Tabel 3. 12 Keterangan Rancangan Antarmuka Halaman Utama Administrator	27
Tabel 3. 13 Keterangan Rancangan Antarmuka Halaman Form Tanaman	28
Tabel 3. 14 Keterangan Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan TOPSIS	29
Tabel 3. 15 Keterangan Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan ELECTRE	30
Tabel 4. 1 Data Kriteria dan Bobot	40
Tabel 4. 2 Nilai Alternatif	40
Tabel 4. 3 Hasil Nilai Normalisasi TOPSIS	54
Tabel 4. 4 Nilai Normalisasi Terbobot TOPSIS	58
Tabel 4. 5 Nilai Solusi Ideal Positif TOPSIS	60
Tabel 4. 6 Nilai Solusi Ideal Negatif TOPSIS	61
Tabel 4. 7 Nilai Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif TOPSIS	66
Tabel 4. 8 Hasil Nilai Preferensi TOPSIS	70
Tabel 4. 9 Hasil Perangkingan Nilai Preferensi TOPSIS	71
Tabel 4. 10 Hasil Nilai Normalisasi ELECTRE	86
Tabel 4. 11 Nilai Normalisasi Terbobot ELECTRE	90
Tabel 4. 12 Matriks Dominan Concordance	109
Tabel 4. 13 Matriks Dominan Discordance	109
Tabel 4. 14 Matriks Agregate Dominan ELECTRE	110
Tabel 4. 15 Tabel Hasil Perangkingan ELECTRE	111
Tabel 4. 16 Tabel Perbandingan Metode TOPSIS, ELECTRE, dan KUESIONER	120

Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 2. 1 Tanaman Hortikultura	6
Gambar 2. 2 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan	7
Gambar 3. 1 Diagram Ishikawa Sistem.....	12
Gambar 3. 2 Diagram Arsitektur Sistem	14
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem	15
Gambar 3. 4 Use Case Diagram Sistem	16
Gambar 3. 5 Activity Diagram Sistem Administrator.....	17
Gambar 3. 6 Activity Diagram Menu Perhitungan Metode TOPSIS pada Sistem Administrator	18
Gambar 3. 7 Activity Diagram Menu Perhitungan Metode ELECTRE pada Sistem Administrator	19
Gambar 3. 8 Activity Diagram User	20
Gambar 3. 9 Rancangan Relasi Antar Tabel	21
Gambar 3. 10 Rancangan Antarmuka Login.....	26
Gambar 3. 11 Rancangan Antarmuka Halaman Utama Administrator	27
Gambar 3. 12 Rancangan Antarmuka Halaman Form Tanaman	28
Gambar 3. 13 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan TOPSIS	29
Gambar 3. 14 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan ELECTRE	30
Gambar 3. 15 Rancangan Antarmuka Halaman Data Lokasi	31
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Login Sistem Administrator	32
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Utama Sistem Administrator	33
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Form Tanaman Sistem Administrator	33
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Data Lokasi Sistem Administrator.....	34
Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Perhitungan TOPSIS Sistem Administrator	35
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Perhitungan ELECTRE Sistem Administrator	35
Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Data Alternatif Sistem Administrator	36
Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Data Kriteria dan bobot Sistem Administrator	37
Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Settings Aplikasi Sistem Administrator.....	37
Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Settings User Sistem Administrator.....	38
Gambar 4. 11 Tampilan Halaman Utama Sistem User	38
Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Form Tanaman Sistem User	39
Gambar 4. 13 Pengujian Perhitungan Nilai Normalisasi TOPSIS	41
Gambar 4. 14 Pengujian Perhitungan Nilai Normalisasi Terbobot TOPSIS	55
Gambar 4. 15 Pengujian Perhitungan Nilai Solusi Ideal Positif dan Negatif.....	59
Gambar 4. 16 Pengujian Perhitungan Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif TOPSIS	62
Gambar 4. 17 Pengujian Perhitungan Nilai Preferensi TOPSIS	68
Gambar 4. 18 Pengujian Hasil Perangkingan Nilai Preferensi TOPSIS	72
Gambar 4. 19 Pengujian Perhitungan Nilai Normalisasi ELECTRE	73
Gambar 4. 20 Pengujian Perhitungan Nilai Normalisasi Terbobot ELECTRE	87
Gambar 4. 21 Pengujian Perhitungan Concordance ELECTRE	91
Gambar 4. 22 Pengujian Perhitungan Discordance ELECTRE	92
Gambar 4. 23 Pengujian nilai concordance ELECTRE	97
Gambar 4. 24 Pengujian nilai discordance ELECTRE	98

Gambar 4. 25 Pengujian perhitungan nilai Threshold concordance dan discordance.....	105
Gambar 4. 26 Pengujian matriks dominan concordance	108
Gambar 4. 27 Pengujian matriks dominan discordance	108
Gambar 4. 28 Pengujian matriks aggregate dominan ELECTRE	110
Gambar 4. 29 Hasil perangkingan metode ELECTRE.....	120

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara agraris, bekerja pada bidang pertanian merupakan pekerjaan mayoritas masyarakat Indonesia. Sumber daya alam yang beragam dan kaya, serta luasnya lahan pertanian merupakan poin penting untuk Indonesia sebagai negara agraris. Pertanian memiliki peranan yang paling penting di sektor kebutuhan pokok, serta pertanian berperan besar dalam meningkatkan sektor perekonomian, sektor sosial dan perdagangan. Bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan pangan atau pokok semakin meningkat yang berpengaruh langsung pada meningkatnya perekonomian dan kesejahteraan petani, sehingga petani-petani di indonesia menjadi sejahtera dan bisa merasa hidup berkecukupan.

Hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian, kementerian pertanian menetapkan sebanyak 323 jenis hortikultura yang terdiri dari 117 jenis tanaman hias (florikultura), 80 jenis sayuran, 60 jenis buah-buahan dan 66 jenis biofarmaka (tanaman obat) diperkirakan jenis hortikultura akan terus bertambah di masa mendatang. Komoditas hortikultura telah dikenal luas menjadi pilihan komoditas pertanian yang cukup digemari pasar, kondisi ini dipengaruhi oleh kesadaran konsumen akan arti penting komoditas hortikultura bukan hanya sebagai kebutuhan pangan, tetapi mempunyai peran yang besar terhadap aspek kesehatan, estetika dan lingkungan. Namun Dalam menentukan jenis tanaman hortikultura yang tepat, petani seringkali hanya mengandalkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki secara empiris. Hal ini dapat mengakibatkan ketidakpastian dalam memilih jenis tanaman yang tepat dan membuang-buang waktu dan sumber daya untuk menanam tanaman yang tidak sesuai dengan kondisi lahan.

Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah alat atau aplikasi perangkat lunak berbasis komputer yang menyediakan analisis dan informasi untuk membantu membuat keputusan yang lebih baik dan akurat, sistem pendukung keputusan dirancang untuk meningkatkan pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi yang lebih akurat dan relevan kepada pengguna, mengurangi risiko kesalahan, dan meningkatkan efisiensi proses pengambilan keputusan. Pada penelitian ini, untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dikembangkan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu petani dalam menentukan jenis tanaman hortikultura yang tepat untuk ditanam pada lahan pertanian yang dimiliki. Metode *Elimination and Choice Expressing the Reality* dan

metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* adalah dua metode yang sering digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria.

Metode *Elimination and Choice Expressing the Reality* (ELECTRE) adalah metode merupakan sebuah metode pengambilan keputusan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM), metode ini digunakan untuk memilih alternatif terbaik dari kumpulan alternatif dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Metode ini dapat digunakan untuk memilih alternatif yang memiliki bobot yang lebih tinggi dari alternatif lainnya berdasarkan nilai preferensi.

Metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) juga merupakan salah satu metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), Metode ini mengambil pendekatan perbandingan antara alternatif - alternatif dengan menghitung jarak antara alternatif - alternatif tersebut dengan solusi ideal positif (*Best Solution*) dan solusi ideal negatif (*Worst Solution*). Metode TOPSIS sering digunakan untuk memilih alternatif terbaik yang dapat memenuhi kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

Metode ELECTRE dan TOPSIS digunakan karena merupakan metode-metode yang memiliki akurasi tinggi dalam menentukan keputusan, mampu memproses data dengan cepat sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan dalam waktu yang efisien, dan metode ELECTRE dan TOPSIS dapat memberikan kelebihan yang saling melengkapi satu sama lain, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan efektivitas dalam pengambilan keputusan. Kriteria yang ditetapkan untuk menentukan tanaman Hortikultura pada lahan pertanian yaitu: pH tanah, kondisi tanah, curah hujan, ketinggian lahan, dan, suhu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka masalah yang dapat dirumuskan pada penelitian ini adalah Bagaimana menganalisis dan merancang sistem pendukung keputusan dalam menentukan tanaman hortikultura pada lahan pertanian dengan menggunakan metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* dan *Elimination and Choice Expressing the Reality* berbasis WEB.

1.3 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti membatasi ruang masalah yang akan diteliti. Batasan-batasan masalah yang digunakan adalah :

1. Sistem pendukung keputusan ini, peneliti akan difokuskan pada penentuan tanaman hortikultura yang sesuai untuk ditanam pada lahan pertanian di kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara.
2. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem menggunakan metode ELECTRE dan TOPSIS.
3. Data yang digunakan dalam sistem ini bersumber dari studi pustaka, survei lapangan, dan hasil pengukuran pH tanah, kondisi tanah, suhu, curah hujan, dan ketinggian lahan.
4. Sistem ini tidak mempertimbangkan faktor cuaca ekstrem yang dapat mempengaruhi hasil panen, seperti banjir, kekeringan, atau hama penyakit yang tidak dapat diprediksi.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu PHP, Javascript dan DBMS MySql.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat sistem pendukung keputusan untuk menentukan tanaman hortikultura yang sesuai dengan kondisi lahan pertanian di kabupaten Karo.
2. Untuk mengimplementasikan metode ELECTRE dan TOPSIS dalam menentukan tanaman hortikultura yang sesuai.
3. Meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan dalam menentukan tanaman hortikultura yang sesuai pada lahan pertanian di kabupaten Karo.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan pada petani dalam menentukan tanaman hortikultura yang sesuai untuk ditanam pada lahan pertanian.
2. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengambilan keputusan dalam budidaya tanaman hortikultura.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Pustaka

Pada tahap ini, langkah awal adalah mencari sumber referensi yang relevan untuk penelitian ini. Sumber referensi yang bisa dimanfaatkan termasuk buku, penelitian sebelumnya yang terdokumentasikan dalam jurnal, publikasi ilmiah, karya akademik seperti skripsi dan tesis, serta situs *web* yang berkaitan dengan topik penelitian ini.

2. Studi lapangan

Pada tahap ini, dilakukan survei pada lokasi yang akan dilakukan penelitian untuk mengambil data parameter yang telah ditentukan.

3. Analisa dan Perancangan

Pada tahap ini, digunakan untuk memproses informasi yang telah ditemukan dari studi pustaka. Informasi tersebut kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi kebutuhan yang akan diperlukan dalam penelitian ini, serta untuk merancang sistem pendukung keputusan berbasis *web* dengan menggunakan metode TOPSIS dan ELECTRE dan Perancangan dilakukan juga dalam bentuk *Flowchart*, *Use Case Diagram*, dan, *Activity Diagram*.

4. Implementasi

Pada tahap ini, sistem akan dikembangkan menggunakan pemrograman *web* sesuai dengan *flowchart* yang telah dibuat.

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, program yang telah dipersiapkan akan diuji secara menyeluruh untuk memverifikasi keberhasilan pelaksanaan desain program yang telah dibuat.

6. Dokumentasi

Pada tahap ini, proses dokumentasi akan dilakukan bersamaan dengan penyusunan laporan mengenai program yang telah dibuat, dimaksudkan untuk menampilkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan beberapa langkah dalam menyelesaikan penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini merangkum segala sesuatu hal dasar dari permasalahan yang diteliti. Hal-hal dasar meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan .

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan pengertian dan membahas teori hortikultura, sistem pendukung keputusan, kesesuaian tanaman, metode TOPSIS, metode ELECTRE, PHP, dan MySQL.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisikan pembahasan analisis terhadap masalah yang diteliti serta membahas terkait perancangan sistem yang akan dibuat.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini berisi pembahasan terkait implementasi atau pelaksanaan perancangan sistem atau hasil analisis dan perancangan yang dilakukan. Sistem yang dibangun akan diuji dan diperoleh hasil pengujian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab terakhir dari penelitian ini. Bab ini berisi hasil penjelasan yang sudah ada. Tentunya setiap penjelasan berdasarkan pada bab sebelumnya, dan bab ini juga berisi saran-saran berdasarkan hasil percobaan atau pengujian terhadap sistem yang dapat berguna serta bermanfaat kepada para pembaca dan pengembang.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Tanaman Hortikultura

Mungkin anda pernah mendengar tentang hortikultura atau *horticulture*? Kemungkinan besar istilah tersebut familiar bagi anda, meskipun tidak semua orang sepenuhnya mengerti maknanya. Ketika anda berbelanja di pasar atau *supermarket* dan membeli sayuran atau buah-buahan, pada dasarnya anda mengkonsumsi hasil dari hortikultura. Dengan kata lain, ini adalah cara untuk menanam tanaman di kebun. Tanaman kebun ini mencakup segala sesuatu yang dapat dikonsumsi, seperti wortel, sawi, kubis, kentang, dan berbagai jenis sayuran lainnya. Selain sayuran, hortikultura juga termasuk dalam kategori tanaman buah, tanaman hias, dan tanaman obat-obatan.



Gambar 2. 1 Tanaman Hortikultura

2.1.1. Pengertian Hortikultura

Hortikultura adalah cabang ilmu pertanian yang berkaitan dengan budidaya tanaman-tanaman hias, buah-buahan, sayuran, dan tanaman obat-obatan. Dalam hortikultura, teknik budidaya yang diterapkan sering kali lebih intensif dan spesifik dibandingkan dengan pertanian umum. Tujuan utama dari hortikultura adalah untuk memproduksi tanaman-tanaman tersebut secara efisien dan optimal, baik untuk kebutuhan konsumsi manusia maupun tujuan estetika (*Adams C.R, 2018*).

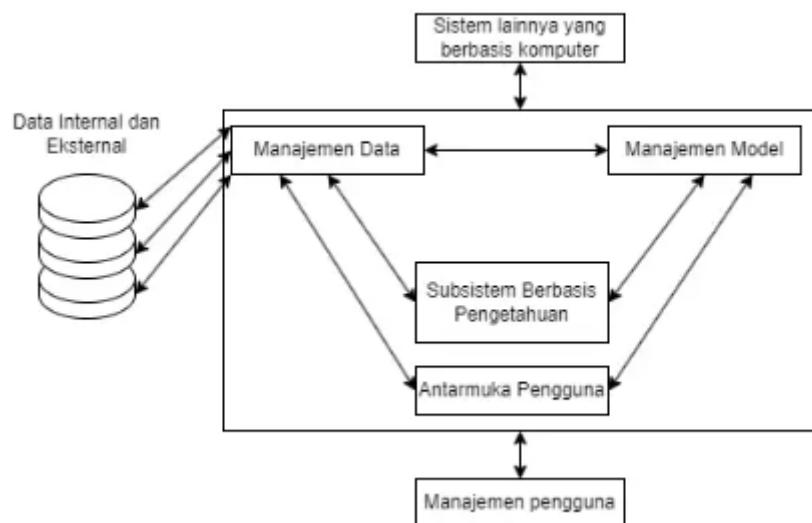
2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam kehidupan masyarakat. Sebagian masyarakat, terutama yang berkecimpung dalam bidang teknologi, seringkali familiar dengan istilah "sistem pendukung keputusan", namun masih banyak di antara mereka yang belum memahami konsep sebenarnya dari sistem pendukung keputusan. Berikut adalah penjelasan mengenai sistem pendukung keputusan.

2.2.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang mewakili dan mengelola pengetahuan dengan cara yang memungkinkan pengambilan keputusan menjadi lebih produktif, tangkas, inovatif dan kredibel. (Holsapple 2008).

Sistem pendukung keputusan didesain untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan, mulai dari mengidentifikasi masalah yang dihadapi, menentukan data yang relevan, memilih pendekatan yang sesuai, dan mengevaluasi alternatif yang tersedia. Meskipun dirancang khusus untuk membantu dalam situasi keputusan yang semi terstruktur, sistem pendukung keputusan tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran pengambil keputusan, namun hanya sebagai alternatif pendukung dalam proses pengambilan keputusan. (Limbong, *et al.*, 2020).



Gambar 2. 2 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan

2.2.2. Komponen-komponen SPK

- a. *Data management*, adalah bagian dari sistem manajemen *database* yang saling terkait dan diterapkan dalam sistem manajemen basis data (DBMS).

- b. Model *management*, mencakup berbagai model seperti keuangan, statistik, ilmu pengetahuan, dan model lainnya yang dapat digunakan untuk menganalisis sistem.
- c. *Communication (dialog subsystem)*, adalah bagian dari sistem yang dapat menerima perintah yang diminta oleh pengguna.
- d. *Knowledge management*, merupakan komponen yang dapat mendukung subsistem lain dan berfungsi sebagai komponen independen (Nofriansyah, dkk, 2017).

2.3 Kesesuaian Tanaman

Kesesuaian tanaman adalah evaluasi atau penilaian terhadap kemampuan suatu tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik pada suatu lokasi atau lahan tertentu berdasarkan berbagai kriteria yang telah ditetapkan seperti pH tanah, kondisi tanah, curah hujan, ketinggian lahan, suhu, dan faktor lainnya. Penilaian ini bertujuan untuk membantu para petani dalam memilih tanaman yang paling sesuai untuk ditanam di lahan pertanian mereka sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha pertanian.

2.4 TOPSIS (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*)

Topsis merupakan salah satu teknik dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Pendekatan Topsis berlandaskan pada ide bahwa alternatif yang dianggap paling optimal bukan hanya yang memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif, tetapi juga yang memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif merujuk pada total dari nilai terbaik yang dapat dicapai untuk masing-masing atribut, sementara solusi ideal negatif menggambarkan total dari nilai terburuk yang mungkin terjadi untuk setiap atribut.

Dalam menggunakan TOPSIS, perbandingan alternatif dilakukan melalui jarak antara nilai atribut dari alternatif dengan nilai atribut ideal positif dan ideal negatif. TOPSIS akan menghasilkan total nilai terbaik dari setiap atribut dan total nilai terburuk dari setiap atribut. Kemudian, dengan menggunakan nilai solusi ideal dari setiap atribut, TOPSIS akan membandingkan setiap alternatif dan menghasilkan alternatif terbaik dari informasi tersebut.

2.4.1. *Langkah-langkah Metode TOPSIS*

Langkah-langkah penyelesaian metode TOPSIS yaitu :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi;

Keterangan:

r_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi.

x_{ij} = elemen matriks dari keputusan X.

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot;

Keterangan:

y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V.

w_{ij} = bobot dari kriteria ke-j.

r_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R.

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif;

$$a. \quad A^+ = \{(\max y_{ij} | j \in J), (\min y_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} =$$

$$b. \quad A^- = \{(\min y_{ij} \mid j \in J'), (\max y_{ij} \mid j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} =$$

Keterangan:

$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n\}$ dan J merupakan himpunan kriteria keuntungan (*benefit criteria*).

$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } J \text{ merupakan himpunan kriteria biaya (cost criteria)}\}.$

y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

$y_j^+(j = 1,2,3, \dots, n)$ = elemen matriks solusi ideal positif.

y_j^- ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) = elemen matriks solusi ideal negatif.

- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks ideal negatif;

- a. Jarak alternatif dari solusi ideal positif

- b. Jarak alternatif dari solusi ideal negatif

Keterangan:

D_i^+ = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal positif.

D_i^- = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal negatif.

y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

y_j^+ = elemen matriks solusi ideal positif.

y_j^- = elemen matriks solusi ideal negatif.

5. Menentukan nilai referensi untuk setiap alternatif.

Keterangan:

V_i = kedekatan relatif dari alternatif ke- i .

D_i^+ = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal positif.

D_i^- = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal negatif.

2.5 ELECTRE (*ELimination Et Choix TRaduisant la realitE*)

Metode electre (*Elimination Et Choix TRaduisant la realtE*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk membandingkan beberapa alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang relevan. Bernard Roy mengembangkan metode ini pada tahun 1960-an. Electre dirancang untuk mengatasi situasi di mana keputusan yang diambil melibatkan banyak faktor dan kriteria yang saling berhubungan, yang membuatnya cocok untuk banyak aplikasi dalam berbagai bidang.

2.5.1. Langkah-langkah Metode ELECTRE

Langkah-langkah penyelesaian metode ELECTRE yaitu :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi;

Keterangan:

r = Bilangan Ternormalisasi.

X = Kriteria.

i = 1,2,3,m

j = 1,2,3,n

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot:

Keterangan:

W_i = Kepentingan relatif.

X_{ij} = perbandingan berpasangan setiap alternatif pada setiap kriteria.

- ### 3. Menentukan *Concordance* dan *Discordance* pada Index;

Keterangan:

$C_{kl} = Concordance.$

$$D_{kl} = Discordance$$

$$j = 1, 2, 3 \dots n$$

4. Menentukan nilai dari *Concordance* dan *Discordance*;

5. Menghitung matriks dominan *Concordance* dan *Discordance*;

Keterangan:

m = Alternatif.

d = Nilai Threshold.

c = Nilai Threshold.

- ## 6. Menentukan Aggregate dominan matriks;

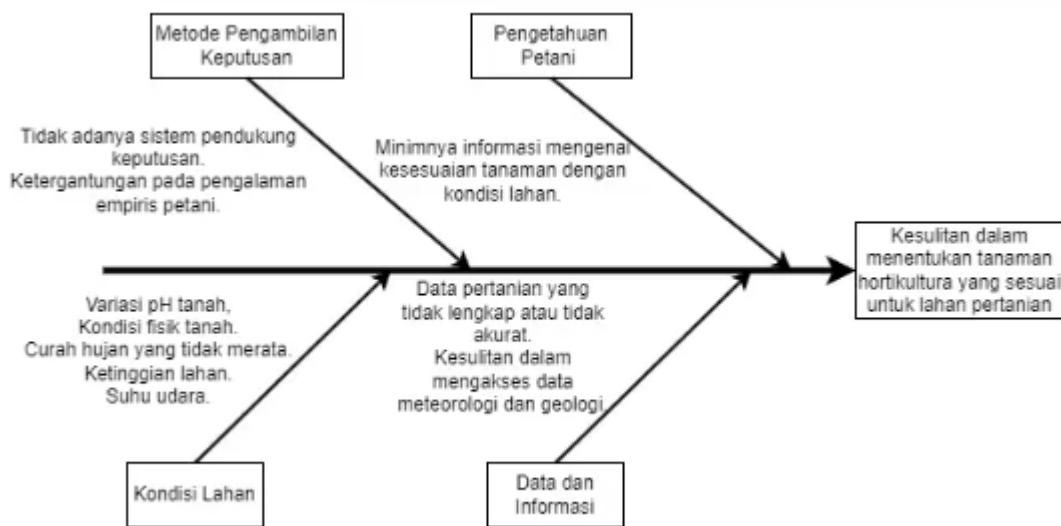
- #### 7. Eleminasi alternatif yang less favourable;

BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan tahapan penting dalam pengembangan suatu sistem, dimana sistem tersebut diidentifikasi dan dipilih menjadi bagian-bagian yang krusial. Melalui analisis sistem ini, peneliti dapat menentukan persyaratan yang diperlukan untuk mencapai tujuan sistem yang sedang dikembangkan atau direncanakan. Proses analisis sistem terdiri dari dua tahap utama, yaitu analisis masalah dan analisis kebutuhan.



Gambar 3. 1 Diagram Ishikawa Sistem

3.2. Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan langkah penting untuk mengidentifikasi atau memahami masalah yang ada dalam suatu sistem, sehingga sistem dapat mencapai tujuan dengan baik. Dalam penelitian ini, fokus analisis akan difokuskan pada masalah yaitu pemilihan tanaman hortikultura yang tepat untuk lahan pertanian menjadi tugas yang rumit dan membutuhkan pengetahuan yang mendalam tentang curah hujan, pH tanah, suhu, kondisi tanah dan ketinggian lahan. Tanaman yang salah dapat mengakibatkan kerugian finansial bagi petani. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sistem pendukung keputusan yang menggabungkan metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* dan metode *Elimination and Choice Expressing the Reality* berbasis web dapat memberikan solusi yang lebih efektif dalam menentukan tanaman hortikultura yang optimal untuk lahan pertanian.

3.3. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem adalah langkah dalam merinci persyaratan yang diperlukan oleh sistem, sehingga sistem dapat direncanakan dan dikembangkan sesuai dengan harapan. Dalam tahap analisis kebutuhan, terdapat dua kategori kebutuhan yang perlu dipertimbangkan, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

3.3.1. *Kebutuhan Fungsional*

Analisis kebutuhan fungsional mencakup layanan-layanan yang harus disediakan oleh sistem serta respons sistem terhadap masukan yang diterima. Dalam konteks sistem ini, terdapat kebutuhan fungsional, seperti:

1. Sistem dapat menyediakan pengguna dengan informasi mengenai tanaman hortikultura.
2. Sistem dapat menerima *input* tanaman hortikultura dari pengguna untuk memilih tanaman yang paling cocok sesuai dengan yang ada dalam basis data (*database*).
3. Sistem mampu menyajikan daftar tanaman hortikultura yang paling cocok untuk lahan kepada pengguna sesuai dengan tanaman yang telah di *input* oleh pengguna.
4. Sistem dapat menampilkan hasil peringkat yang telah diproses dengan kedua metode.

3.3.2. *Kebutuhan non-fungsional*

Analisis kebutuhan non-fungsional merujuk pada pembatasan atau karakteristik layanan yang diberikan oleh sistem. Ada beberapa kebutuhan non-fungsional pada sistem ini, yaitu:

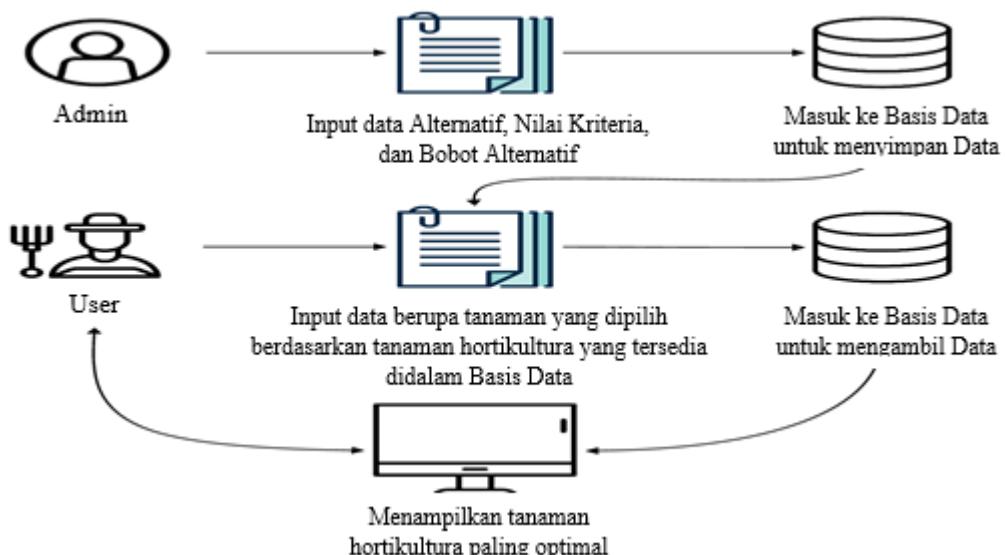
1. Kemudahan penggunaan dan pemahaman sistem (*user-friendly*).
2. Kemampuan sistem untuk beroperasi melalui berbagai jenis aplikasi *web browser*.
3. Ketergantungan perangkat pengguna pada koneksi internet untuk mengakses sistem.

3.4. Perancangan Sistem

Dalam proses perancangan sistem, terdapat langkah pemodelan sistem yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai kondisi serta komponen-komponen yang akan memiliki peran dalam sistem yang akan dibuat. Pemodelan sistem ini termasuk perancangan arsitektur sistem, *flowchart*, *activity diagram*, *use-case diagram* serta *sequence diagram*.

3.4.1. Perancangan arsitektur sistem

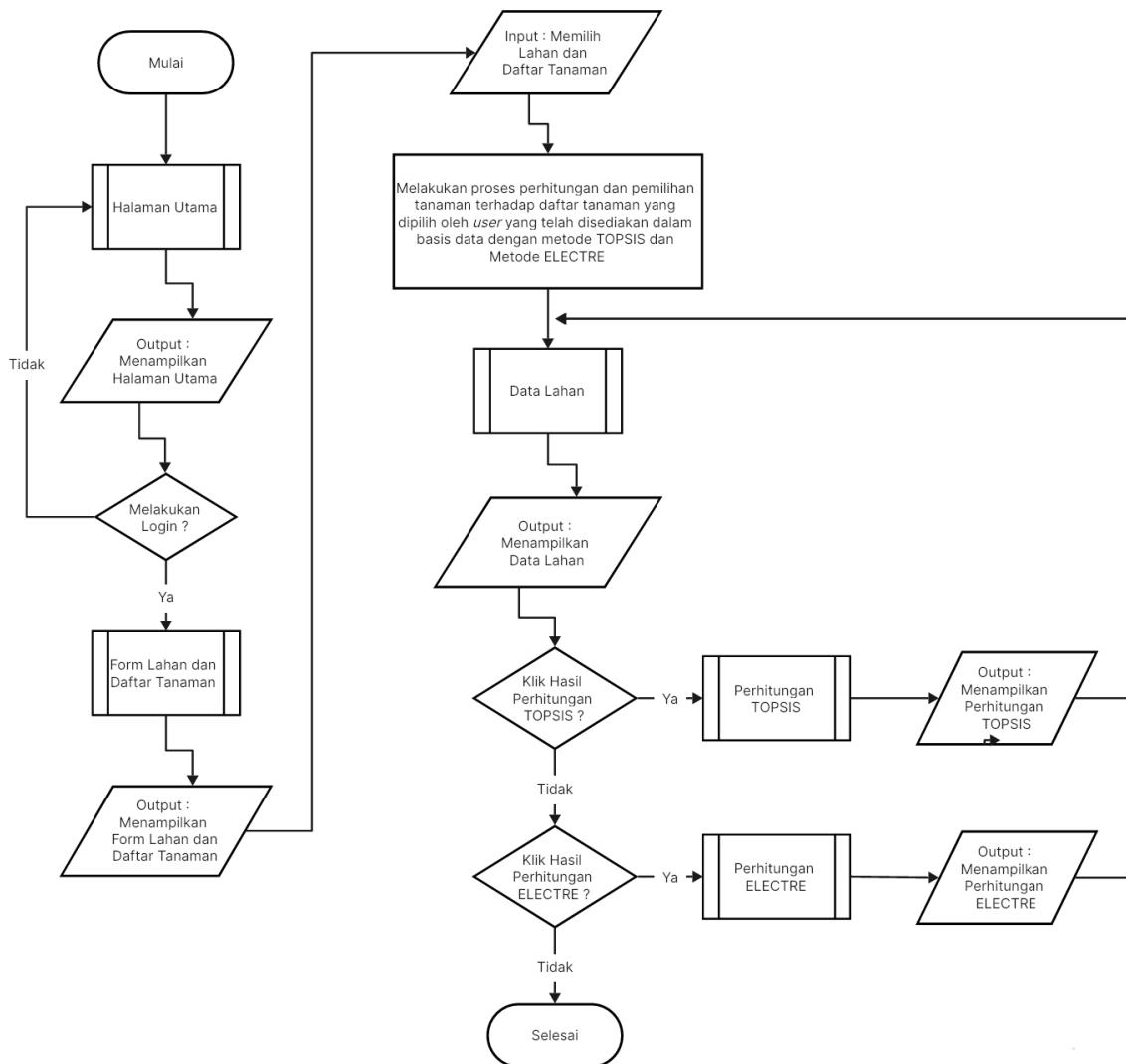
Arsitektur sistem adalah suatu desain yang menggambarkan proses, alur, dan interaksi antara komponen sistem yang satu dengan yang lainnya. Seluruh desain sistem tercermin dalam arsitektur sistem yang diilustrasikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.2 Diagram Arsitektur Sistem

3.4.2. Perancangan flowchart

Dalam perancangan sistem, diperlukan suatu alur (*Flow*) yang menjelaskan bagaimana sistem akan beroperasi. *Flowchart* digunakan untuk menggambarkan setiap langkah dan keputusan dalam setiap proses yang akan diimplementasikan dalam suatu program. Perancangan keseluruhan sistem akan dijelaskan melalui flowchart yang tersedia dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Sistem

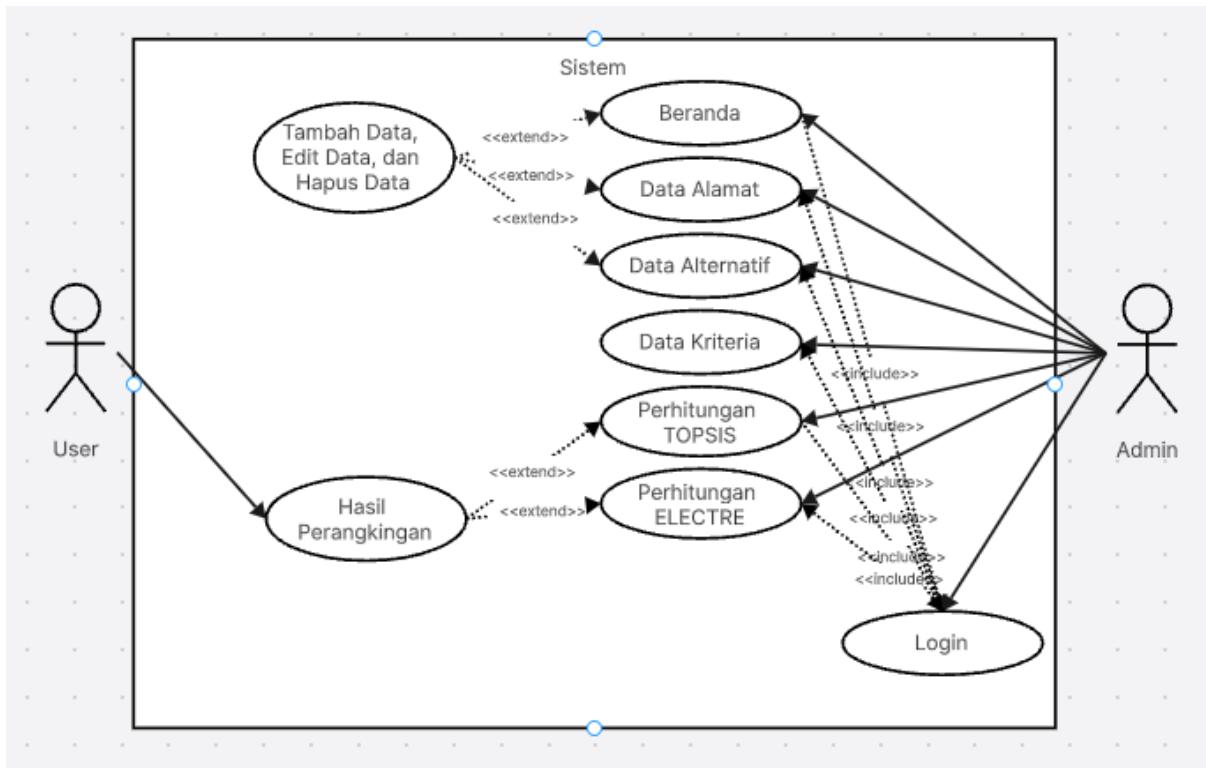
Dalam Gambar 3.3. ketika pengguna mengakses sistem, halaman utama akan muncul terlebih dahulu. Di sana, pengguna dapat melihat formulir login yang memberikan akses administratif, tetapi hanya jika pengguna memiliki username dan password yang valid. Jika login berhasil, pengguna akan diberikan akses ke formulir input lahan dan tanaman.

Ketika pengguna memasukkan informasi tentang lahan dan tanaman berdasarkan *database* yang tersedia, sistem akan melakukan proses pemilihan tanaman yang paling optimal sesuai dengan input pengguna. Setelah proses tersebut selesai, sistem akan menampilkan halaman dengan data lahan dan hasil peringkat tanaman hortikultura yang optimal sesuai dengan input pengguna sebelumnya.

Jika pengguna tidak melakukan login, pengguna hanya dapat melihat halaman utama yang berisi penjelasan terkait tanaman hortikultura dan syarat tumbuh tanaman saja.

3.4.3. Use-Case diagram

Use Case diagram adalah gambaran visual yang menunjukkan hubungan atau interaksi antara pengguna dan sistem. Pembuatan *Use Case diagram* dapat mempermudah pengembangan sistem dengan memahami fungsionalitas dan tujuan sistem dari awal. Komponen utama penyusun *Use Case diagram* meliputi aktor, sistem, dan *use case*.



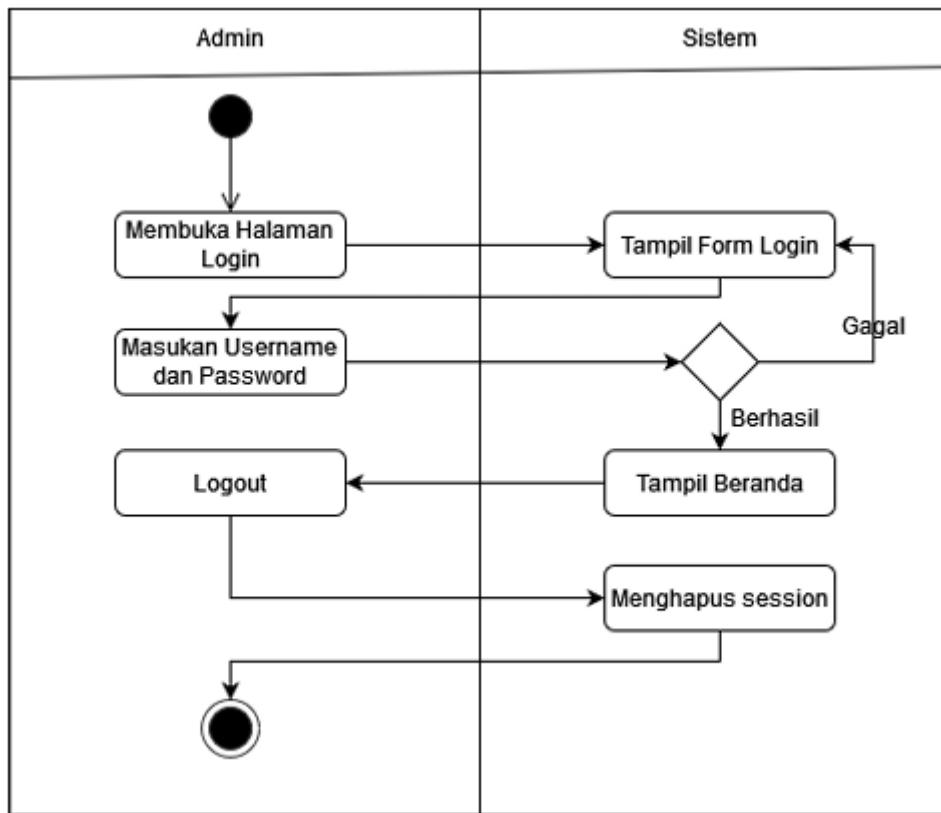
Gambar 3.4 Use Case Diagram Sistem

Dalam ilustrasi Gambar 3.4 terdapat 2 aktor yang akan menggunakan sistem, yaitu Administrator dan Pengguna. Administrator diharuskan untuk login terlebih dahulu agar dapat mengakses sistem administrasi. Setelah berhasil login, Administrator dapat mengakses beranda, data alternatif, data kriteria, data alamat, serta perhitungan ELECTRE dan TOPSIS. Fitur perhitungan ELECTRE dan TOPSIS juga akan menampilkan hasil nilai dan peringkat dari setiap alternatif. Pengguna, di sisi lain, pengguna hanya dapat mengakses halaman formulir tanaman. Pada halaman tersebut, Pengguna dapat melihat data alternatif dan kriteria penilaian, serta melakukan pemilihan tanaman untuk proses perangkingan.

3.4.4. Activity Diagram

Diagram aktivitas adalah representasi visual yang mengilustrasikan alur aktivitas di dalam sistem yang sedang dikembangkan.

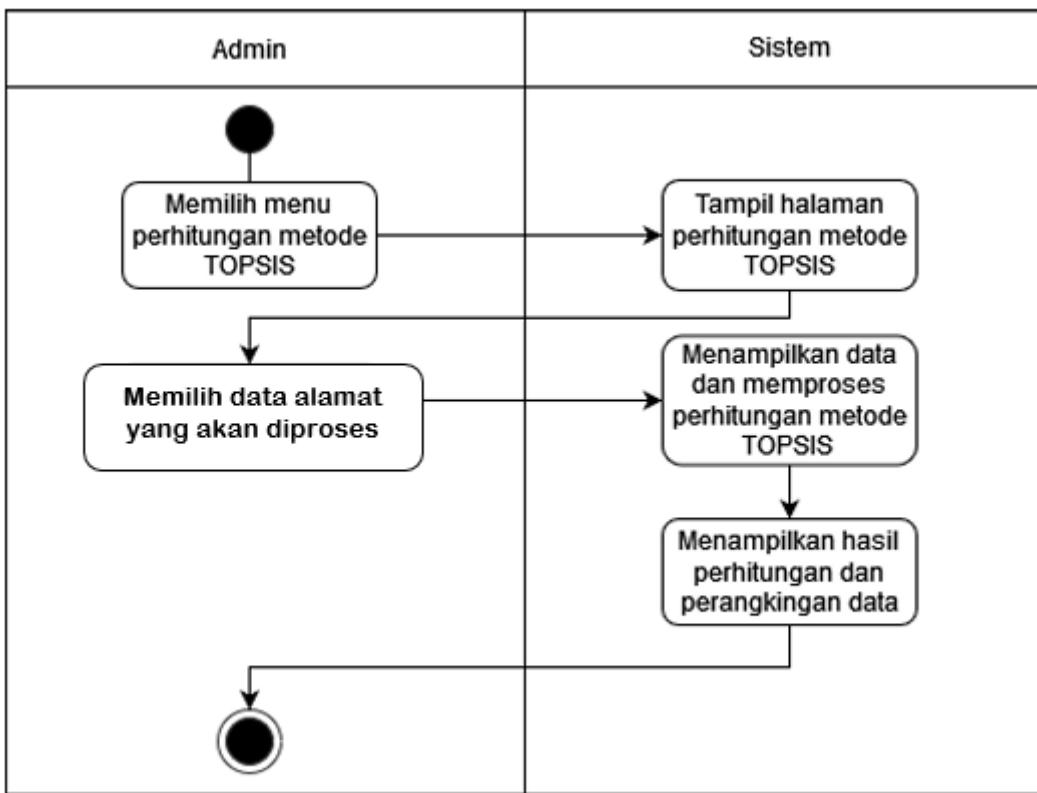
3.4.4.1. Activity Diagram Sistem Administrator



Gambar 3.5 Activity Diagram Sistem Administrator

Dalam ilustrasi Gambar 3.5 menunjukkan diagram aktivitas untuk Administrator yang menggambarkan proses pengaksesan oleh administrator. Terdapat dua kotak utama: kotak admin yang mencerminkan tindakan yang dilakukan oleh administrator, dan kotak sistem yang mencerminkan respons sistem terhadap aktivitas yang dilakukan oleh admin. Proses dimulai ketika administrator membuka halaman login, kemudian sistem menampilkan formulir login. Administrator kemudian memasukkan username dan password yang sesuai, setelah itu sistem melakukan validasi apakah data tersebut cocok dengan yang terdapat dalam database. Jika validasi berhasil, login berhasil, dan sistem akan menampilkan halaman beranda sebagai halaman utama untuk administrator.

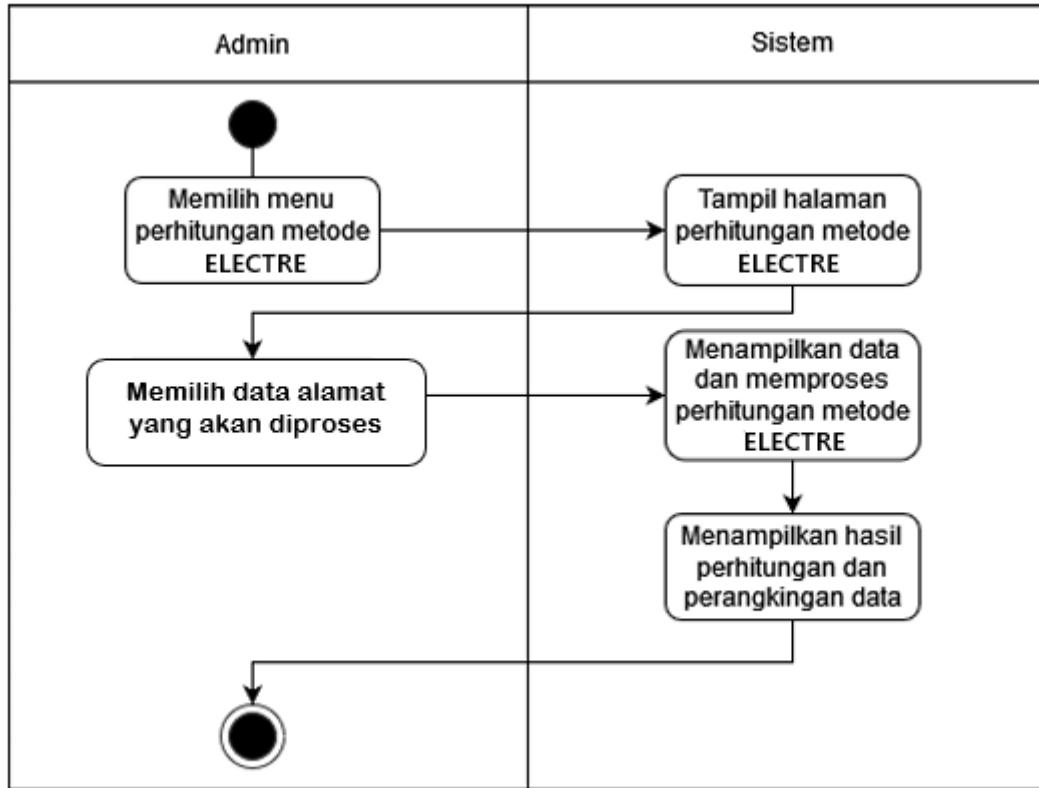
3.4.4.2. Activity Diagram Menu Perhitungan Metode TOPSIS pada Sistem Administrator



Gambar 3.6 Activity Diagram Menu Perhitungan Metode TOPSIS pada Sistem Administrator

Dalam ilustrasi Gambar 3.6 terdapat *activity diagram* yang menunjukkan proses perhitungan menggunakan metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS) dalam Sistem Administrator. Administrator memulai dengan membuka menu perhitungan menggunakan metode TOPSIS, yang kemudian akan menampilkan halaman perhitungan metode TOPSIS oleh sistem. Selanjutnya, administrator memilih data alamat yang akan diproses pada halaman tersebut, dan sistem akan menampilkan data yang dipilih serta menjalankan proses perhitungan. Setelah itu, sistem akan menampilkan hasil perhitungan dan perangkingan dari nilai yang telah diproses.

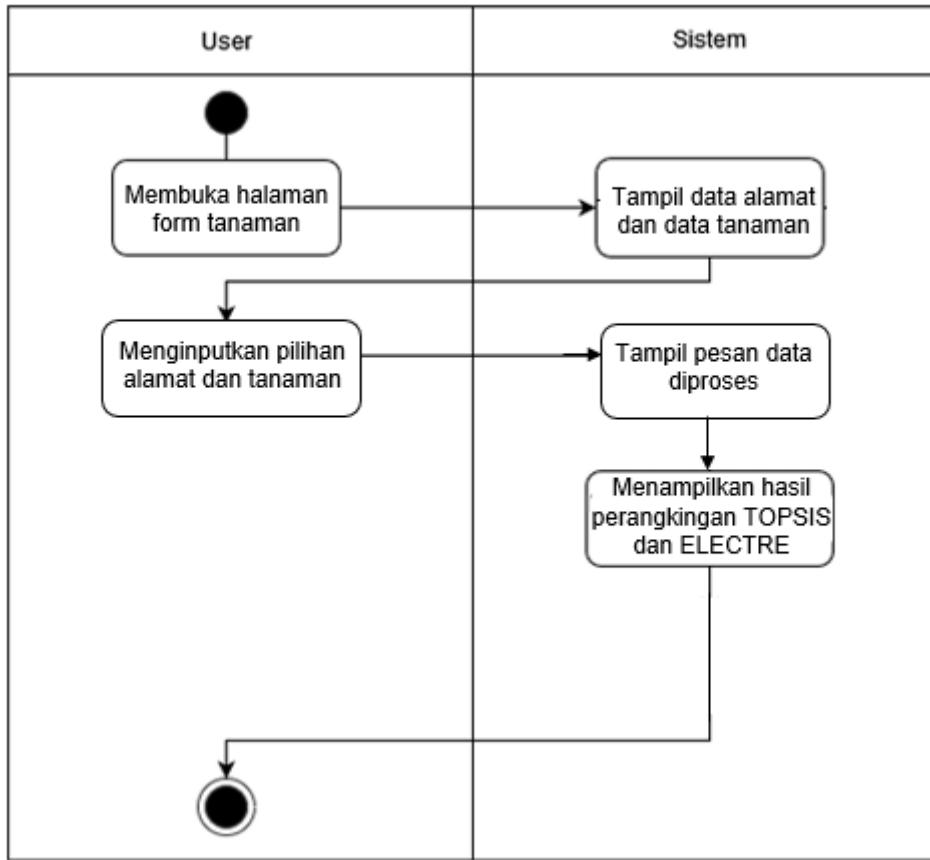
3.4.4.3. Activity Diagram Menu Perhitungan Metode ELECTRE pada Sistem Administrator



Gambar 3.7 Activity Diagram Menu Perhitungan Metode ELECTRE pada Sistem Administrator

Dalam ilustrasi Gambar 3.7 terdapat *activity diagram* yang menunjukkan proses perhitungan menggunakan metode *Elimination Et Choix TRaduisant la realtE* (ELECTRE) dalam Sistem Administrator. Administrator mulai dengan membuka menu perhitungan menggunakan metode ELECTRE, yang kemudian akan menampilkan halaman perhitungan metode ELECTRE oleh sistem. Selanjutnya, administrator memilih data alamat yang akan diproses pada halaman tersebut, dan sistem akan menampilkan data yang dipilih serta menjalankan proses perhitungan. Setelah itu, sistem akan menampilkan hasil perhitungan dan perangkingan dari nilai yang telah diproses.

3.4.4.4. Activity Diagram User



Gambar 3.8 Activity Diagram User

Dalam ilustrasi Gambar 3.8 merupakan *activity diagram user* pada sistem yang akan digunakan *user* atau pengguna untuk memilih alamat dan tanaman terhadap alternatif yang tersedia. *User* membuka halaman form tanaman, kemudian sistem akan menampilkan data tanaman yang tersedia pada halaman tersebut. Selanjutnya *user* memilih alamat dan tanaman yang telah tersedia. Jika data alamat dan tanaman telah dipilih, maka sistem akan menampilkan data diproses. Setelah data diproses sistem akan menampilkan hasil perangkingan TOPSIS dan ELECTRE kepada *user*.

3.4.5. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data adalah langkah untuk menetapkan bagaimana data disimpan dan diakses dalam sistem. Dalam penelitian ini, perancangan basis data dilakukan dengan menggunakan database MySQL yang terdiri dari sepuluh tabel yang mencakup tabel user, tabel visitor, tabel userlevel, tabel lokasi, tabel kriteria lokasi, tabel nilai, tabel aplikasi, tabel kriteria, tabel sub kriteria, dan tabel alternatif.

3.4.5.1. Rancangan Antar Tabel

Dalam rancangan antar tabel akan ditampilkan antara satu tabel dengan tabel lain.

smartfarm_app tbl_user	smartfarm_app tbl_userlevel	smartfarm_app tbl_aplikasi	smartfarm_app tbl_kriteria
id_user : int(10) nama : varchar(45) no_telp : varchar(15) email : varchar(50) username : varchar(15) password : varchar(255) photo : varchar(25) # id_level : int(4) status : enum('1','0') created_at : timestamp last_login_at : timestamp	id_level : int(11) unsigned nama_level : varchar(50) created_at : timestamp updated_at : timestamp	id : int(10) unsigned nama_owner : varchar(100) alamat : text tlp : varchar(50) title : varchar(100) nama_aplikasi : varchar(100) logo : varchar(100) copy_right : varchar(50) versi : varchar(20) tahun : year(4)	id_kriteria : int(10) kode_kriteria : varchar(10) nama_kriteria : varchar(100) sifat : enum('Cost','Benefit') # bobot : float created_at : timestamp updated_at : timestamp
smartfarm_app tbl_lokasi	smartfarm_app tbl_nilai	smartfarm_app tbl_sub_kriteria	smartfarm_app tbl_kriteria_lokasi
id_lokasi : int(10) alamat : text gambar : text created_at : timestamp updated_at : timestamp	id.nilai : int(10) # id_alternatif : int(11) # id_kriteria : int(10) # id_sub_kriteria : int(11) created_at : timestamp updated_at : timestamp	id_sub_kriteria : int(11) # id_lokasi : int(10) # id_kriteria : int(11) sub_kriteria : text # nilai : int(11) created_at : timestamp updated_at : timestamp	id : int(10) # id_lokasi : int(10) kriteria : text sub_kriteria : text created_at : timestamp update : timestamp
smartfarm_app tbl_visitor			smartfarm_app tbl_alternatif
id : int(11) ip : varchar(20) date : date hits : int(11) online : varchar(255) time : timestamp			id_alternatif : int(10) kode_alternatif : varchar(50) nama_alternatif : varchar(50) # id_lokasi : int(10) created_at : timestamp updated_at : timestamp

Gambar 3. 9 Rancangan Relasi Antar Tabel

3.4.5.2. Rancangan Struktur Tabel User

Tabel *User* berperan sebagai tempat penyimpanan data *user*, struktur tabel *user* akan disajikan dalam Tabel 3.1.

Primary Key : id_user

Tabel 3. 1 Struktur Tabel User

Field	Type	Length
Id_user	int	10
nama	varchar	45
no_telp	varchar	15
email	varchar	50
username	varchar	15
password	varchar	255
photo	varchar	25
id_level	int	4
status	enum('1','0')	
created_at	timestamp	
last_login_at	timestamp	

3.4.5.3. Rancangan Struktur Tabel Visitor

Tabel *Visitor* berperan sebagai tempat penyimpanan data *login* pengguna, struktur tabel *visitor* akan disajikan dalam Tabel 3.2.

Primary Key : id

Tabel 3. 2 Struktur Tabel Visitor

Field	Type	Length
id	int	11
ip	varchar	20
date	date	15
hint	int	11
online	varchar	255
time	timestamp	

3.4.5.4. Rancangan Struktur Tabel Userlevel

Tabel *Userlevel* berperan sebagai tempat penyimpanan data *userlevel*, struktur tabel *userlevel* akan disajikan dalam Tabel 3.3.

Primary Key : id_level

Tabel 3. 3 Struktur Tabel Userlevel

Field	Type	Length
id_level	int	11
nama_level	varchar	50
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

3.4.5.5. Rancangan Struktur Tabel Aplikasi

Tabel Aplikasi berperan sebagai tempat penyimpanan data aplikasi, struktur tabel aplikasi akan disajikan dalam Tabel 3.4.

Primary Key : id

Tabel 3. 4 Struktur Tabel Aplikasi

Field	Type	Length
id	int	10
nama_owner	varchar	100
alamat	text	
tlp	varchar	50

title	varchar	100
nama_apliaksi	varchar	100
logo	varchar	100
copy_right	varchar	50
versi	varchar	20
tahun	year	4

3.4.5.6. Rancangan Struktur Tabel Lokasi

Tabel Lokasi berperan sebagai tempat penyimpanan data lokasi, struktur tabel lokasi akan disajikan dalam Tabel 3.5.

Primary Key : id_lokasi

Tabel 3. 5 Struktur Tabel Lokasi

Field	Type	Length
id_lokasi	int	10
alamat	text	
gambar	text	
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

3.4.5.7. Rancangan Struktur Tabel Kriteria Lokasi

Tabel Kriteria Lokasi berperan sebagai tempat penyimpanan data kriteria lokasi, struktur tabel kriteria lokasi akan disajikan dalam Tabel 3.6.

Primary Key : id

Tabel 3. 6 Struktur Tabel Kriteria Lokasi

Field	Type	Length
id	int	10
id_lokasi	int	10
kriteria	text	
sub_kriteria	text	
created_at	timestamp	
update	timestamp	

3.4.5.8. Rancangan Struktur Tabel Kriteria

Tabel Kriteria berperan sebagai tempat penyimpanan data kriteria, struktur tabel kriteria akan disajikan dalam Tabel 3.7.

Primary Key : id_kriteria

Tabel 3.7 Struktur Tabel Kriteria

Field	Type	Length
id_kriteria	int	10
kode_kriteria	varchar	10
nama_kriteria	varchar	100
sifat	enum('Cost', 'Benefit')	
bobot	float	
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

3.4.5.9. Rancangan Struktur Tabel Sub Kriteria

Tabel Sub Kriteria berperan sebagai tempat penyimpanan data sub kriteria, struktur tabel sub kriteria akan disajikan dalam Tabel 3.8.

Primary Key : id_sub_kriteria

Tabel 3.8 Struktur Tabel Sub Kriteria

Field	Type	Length
id_sub_kriteria	int	11
id_lokasi	int	10
id_kriteria	int	11
sub_kriteria	text	
nilai	int	11
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

3.4.5.10. Rancangan Struktur Tabel Nilai

Tabel Nilai berperan sebagai tempat penyimpanan data nilai, struktur tabel sub kriteria akan disajikan dalam Tabel 3.9.

Primary Key : id_nilai

Tabel 3.9 Struktur Tabel Nilai

Field	Type	Length
id_nilai	int	11
id_alternatif	int	10
id_kriteria	int	11
id_sub_kriteria	int	10
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

3.4.5.11. Rancangan Struktur Tabel Alternatif

Tabel Nilai berperan sebagai tempat penyimpanan data nilai, struktur tabel sub kriteria akan disajikan dalam Tabel 3.10.

Primary Key : id_nilai

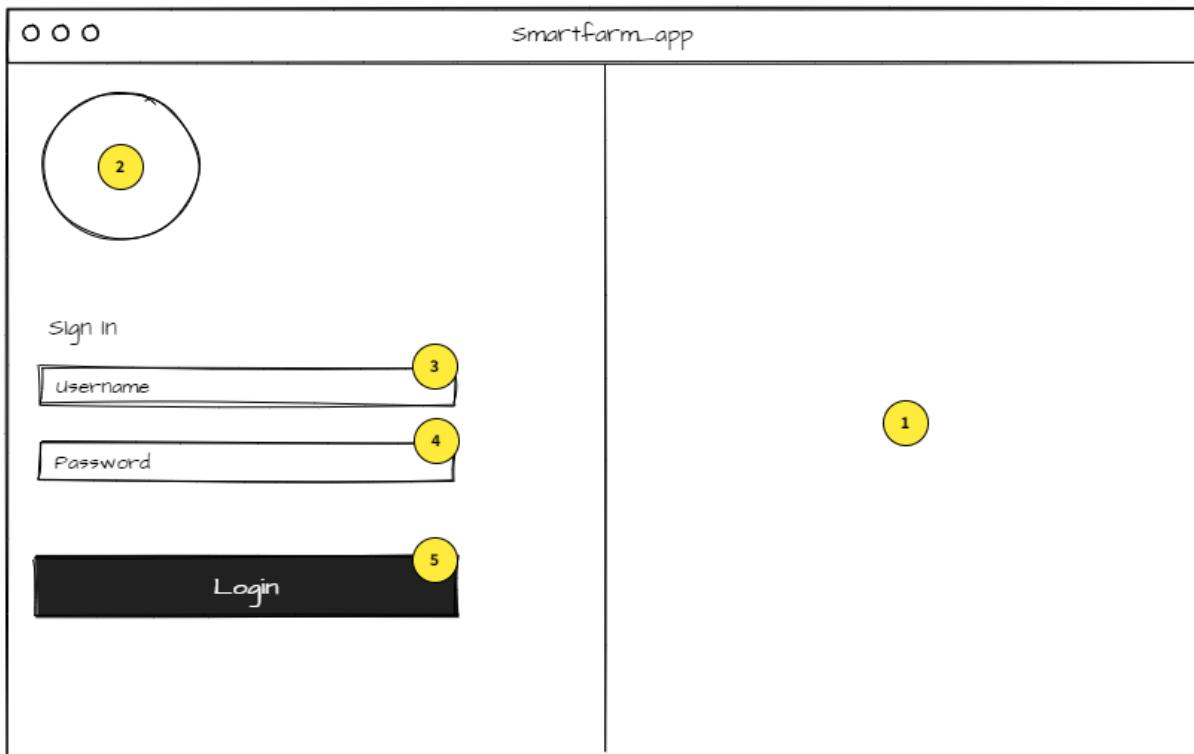
Tabel 3. 10 Struktur Tabel Alternatif

Field	Type	Length
id_alternatif	int	10
kode_alternatif	varchar	50
nama_alternatif	varchar	50
id_lokasi	int	10
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

3.4.6. Perancangan Antarmuka

Perencanaan antarmuka adalah tahap pertama dalam merancang sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Dengan merancang antarmuka ini, diharapkan sistem dapat lebih mudah digunakan oleh pengguna.

3.4.6.1. Rancangan Antarmuka Login



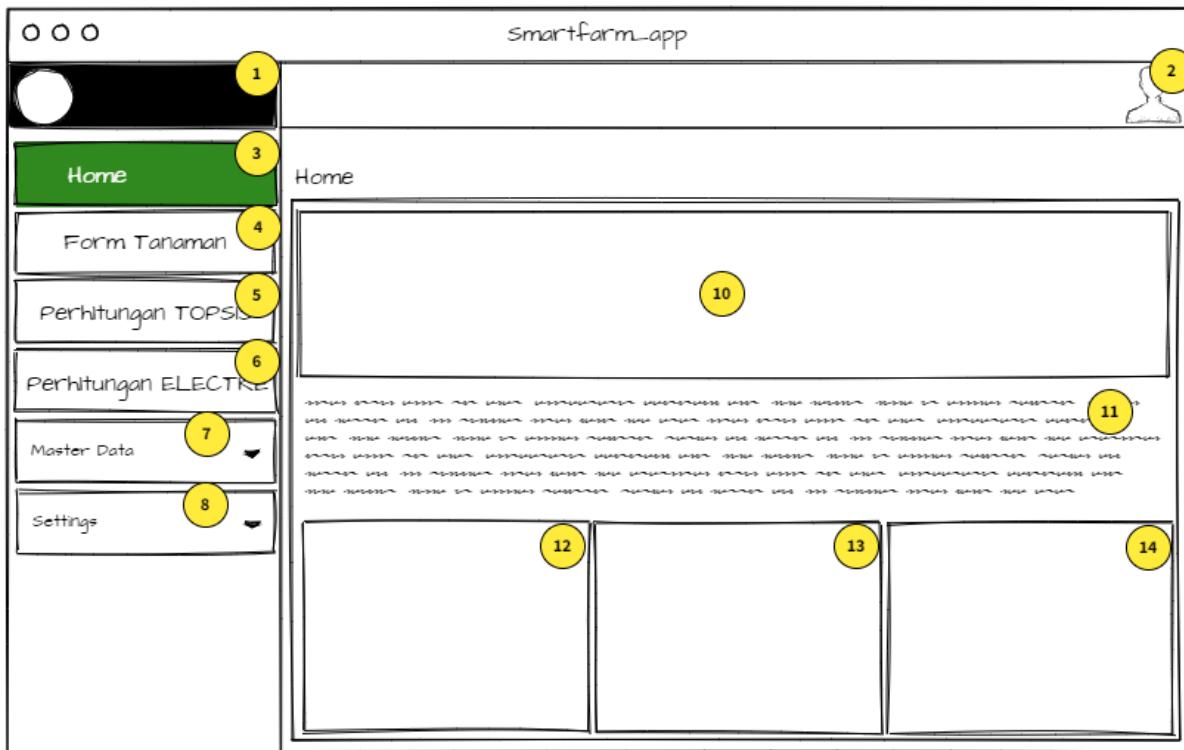
Gambar 3. 10 Rancangan Antarmuka *Login*

Informasi mengenai rancangan antarmuka *login* dapat ditemukan dalam tabel 3.11. di bawah ini.

Tabel 3. 11 Keterangan Rancangan Antarmuka *Login*

No.	Nama	Keterangan
1	Gambar	Berisikan foto tanaman
2	Logo	Berisikan Logo aplikasi
3	Input	Inputan untuk data <i>username</i>
4	Input	Inputan untuk data <i>password</i>
5	Tombol	Berfungsi untuk memproses <i>login</i>

3.4.6.2. Rancangan Antarmuka Halaman Utama Administrator



Gambar 3. 11 Rancangan Antarmuka Halaman Utama Administrator

Informasi mengenai rancangan antarmuka halaman utama administrator dapat ditemukan dalam tabel 3.12. di bawah ini.

Tabel 3. 12 Keterangan Rancangan Antarmuka Halaman Utama Administrator

No.	Nama	Keterangan
1	Logo	Berisi logo dan nama aplikasi
2	Gambar	Berisikan foto admin
3	Tombol	untuk menuju halaman <i>Home</i>
4	Tombol	untuk menuju halaman <i>Form Tanaman</i>
5	Tombol	untuk menuju halaman <i>Perhitungan TOPSIS</i>
6	Tombol	untuk menuju halaman <i>Perhitungan ELECTRE</i>
7	Tombol	untuk menuju halaman <i>Master Data</i>
8	Tombol	untuk menuju halaman <i>Setting</i>
9	Gambar	Berisikan foto tanaman
10	Text	Berisikan pengertian tanaman hortikultura
11	Gambar	Berisikan foto tanaman
12	Gambar	Berisikan foto tanaman
13	Gambar	Berisikan foto tanaman

3.4.6.3. Rancangan Antarmuka Halaman Form Tanaman

The screenshot shows the user interface of the Smartfarm-app. On the left is a vertical sidebar with icons numbered 1 through 8. The main area is titled 'Form Tanaman' and contains a table with 12 numbered columns corresponding to the sidebar icons. The table rows represent different crops with their details like location, conditions, and growth requirements.

No.	Tanaman	Kondisi Laha	Ketinggian L...	Suhu	ph Tanah	Curah Hujan
1	Tomat	Subur	100 - 2000 ...	20°C - 27°C	5.5 - 6.5	750 - 1250mm
2	Sawi Putih	Cukup Subur	600 - 1500 ...	15°C - 21°C	6.0 - 6.8	1000 - 1500mm
3	Cabai Merah	Subur	500 - 1400 ...	24°C - 28°C	5.5 - 6.8	600 - 1200mm
4	Timun	Cukup Subur	10 - 1500 m	21°C - 27°C	5.5 - 6.5	600 - 2000mm
5	Bawang Merah	Sangat Sub...	10 - 1000 m	25°C - 32°C	5.5 - 6.5	1000 - 1500mm
6	Bawang Putih	Subur	700 - 1000 ...	13°C - 24°C	6.5 - 7.0	800 - 2000mm
7	Wortel	Subur	2.00 - 15.00	22°C - 24°C	5.5 - 6.5	500 - 700mm
8	Bayam	Subur	0 - 2.000 m	15°C - 25°C	6.0 - 7.0	1000 - 2000mm
9	Kentang	Cukup Subur	800 - 1500 ...	15°C - 22°C	5.0 - 6.5	1500 - 5000mm

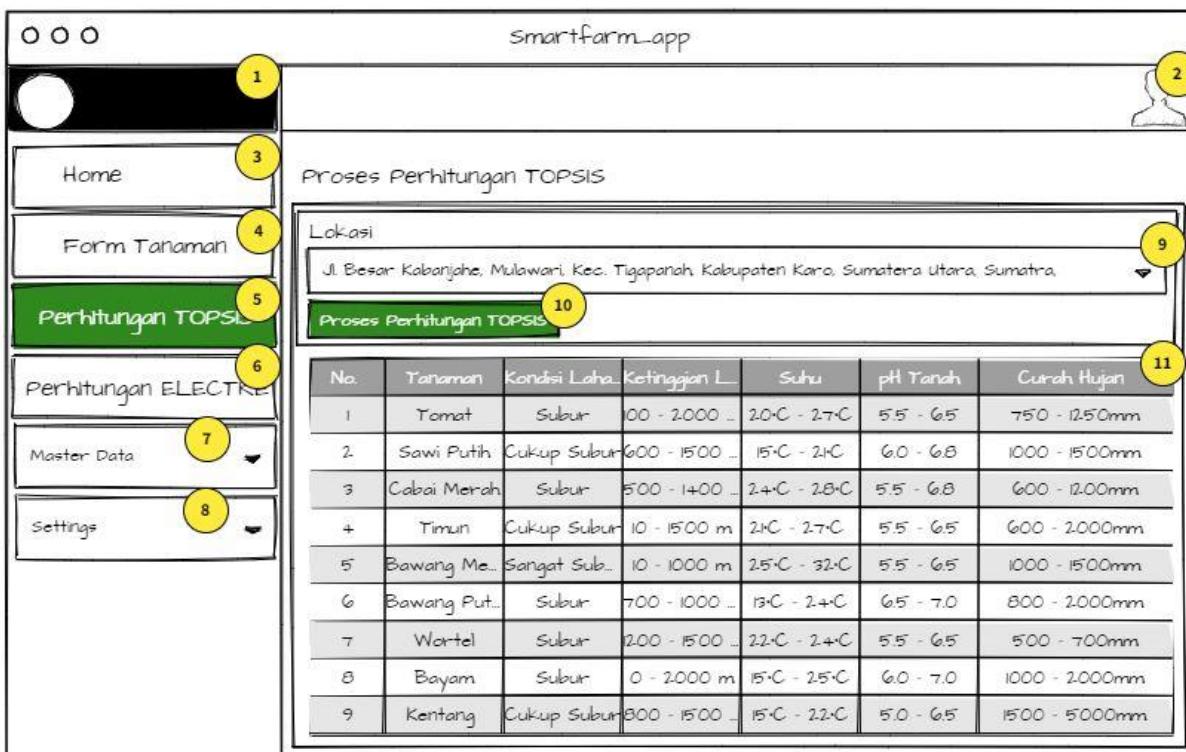
Gambar 3. 12 Rancangan Antarmuka Halaman Form Tanaman

Informasi mengenai rancangan antarmuka rancangan antarmuka halaman form tanaman dapat ditemukan dalam tabel 3.13. di bawah ini.

Tabel 3. 13 Keterangan Rancangan Antarmuka Halaman Form Tanaman

No.	Nama	Keterangan
1	Logo	Berisi logo dan nama aplikasi
2	Gambar	Berisikan foto admin
3	Tombol	untuk menuju halaman <i>Home</i>
4	Tombol	untuk menuju halaman <i>Form Tanaman</i>
5	Tombol	untuk menuju halaman Perhitungan TOPSIS
6	Tombol	untuk menuju halaman Perhitungan ELECTRE
7	Tombol	untuk menuju halaman <i>Master Data</i>
8	Tombol	untuk menuju halaman <i>Setting</i>
9	Tombol <i>DropDown</i>	untuk memilih alamat
10	Tombol	untuk memproses perhitungan
11	Tombol	untuk menampilkan informasi lokasi
12	Tabel	Berisikan data tanaman yang bisa dipilih

3.4.6.4. Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan TOPSIS



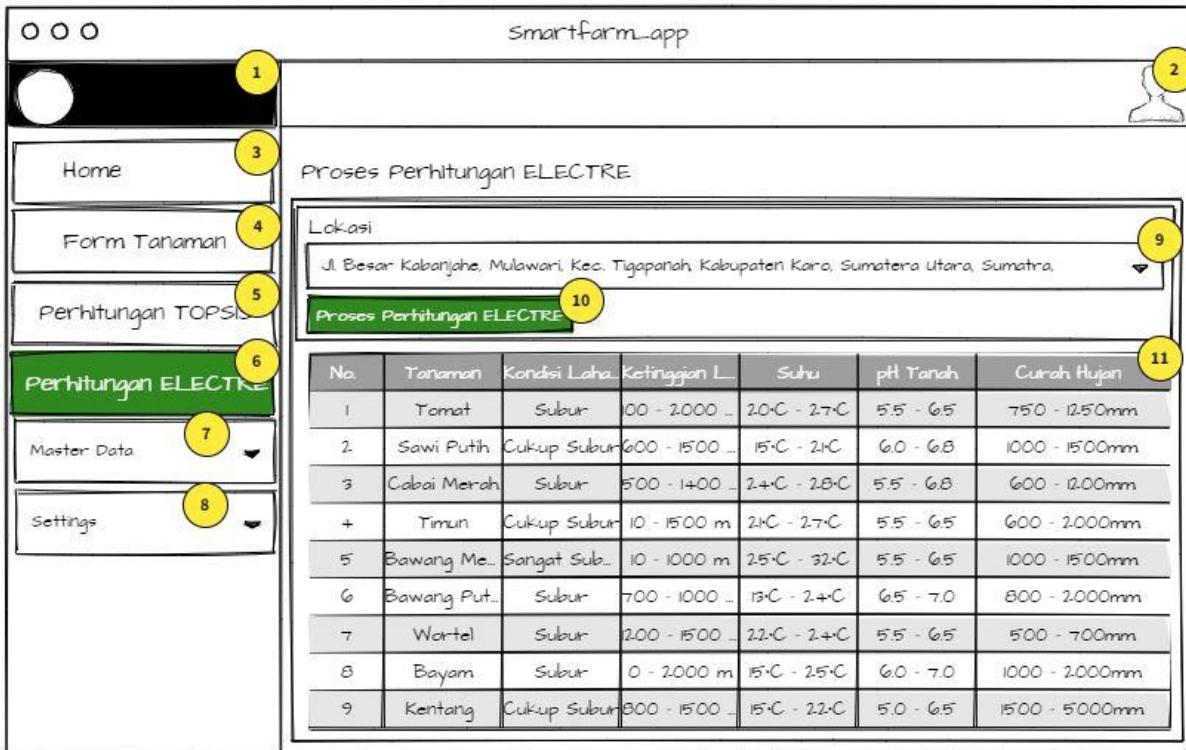
Gambar 3. 13 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan TOPSIS

Informasi mengenai rancangan antarmuka rancangan antarmuka halaman perhitungan TOPSIS dapat ditemukan dalam tabel 3.14. di bawah ini.

Tabel 3. 14 Keterangan Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan TOPSIS

No.	Nama	Keterangan
1	Logo	Berisi logo dan nama aplikasi
2	Gambar	Berisikan foto admin
3	Tombol	untuk menuju halaman <i>Home</i>
4	Tombol	untuk menuju halaman <i>Form Tanaman</i>
5	Tombol	untuk menuju halaman Perhitungan TOPSIS
6	Tombol	untuk menuju halaman Perhitungan ELECTRE
7	Tombol	untuk menuju halaman <i>Master Data</i>
8	Tombol	untuk menuju halaman <i>Setting</i>
9	Tombol <i>DropDown</i>	untuk memilih alamat
10	Tombol	untuk memproses perhitungan TOPSIS
11	Tabel	Berisikan data tanaman

3.4.6.5. Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan ELECTRE



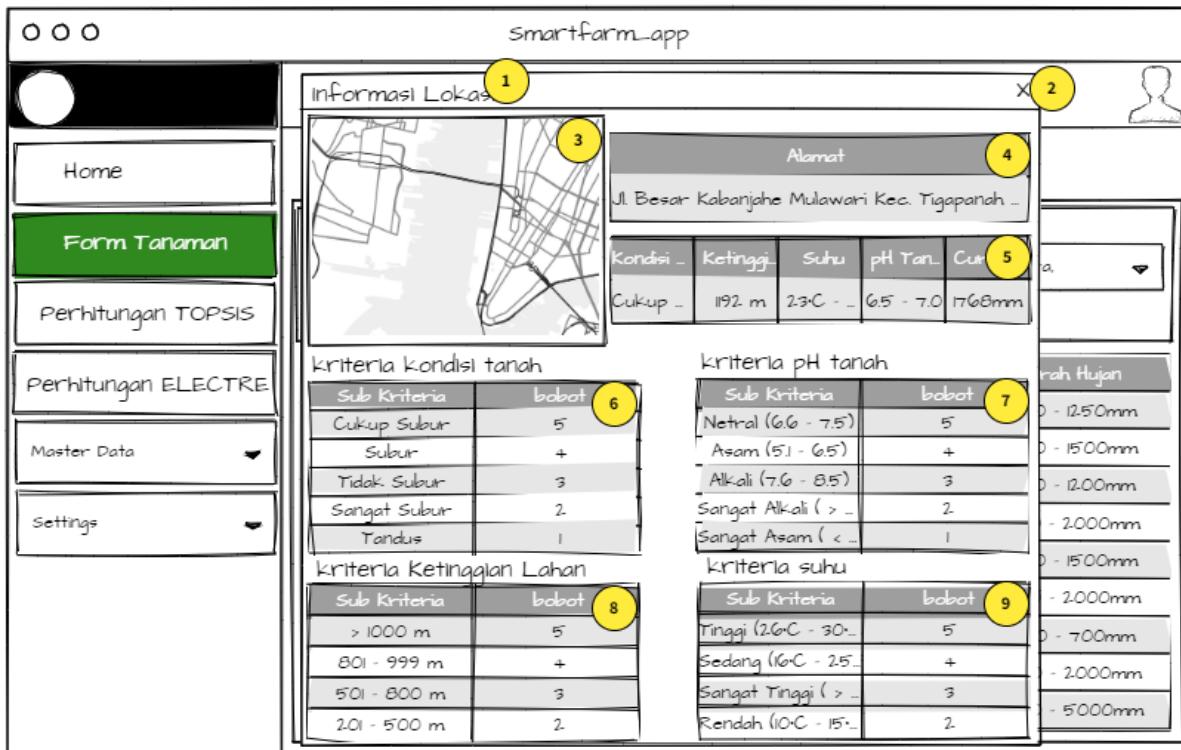
Gambar 3.14 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan ELECTRE

Informasi mengenai rancangan antarmuka rancangan antarmuka halaman perhitungan ELECTRE dapat ditemukan dalam tabel 3.15. di bawah ini.

Tabel 3.15 Keterangan Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan ELECTRE

No.	Nama	Keterangan
1	Logo	Berisi logo dan nama aplikasi
2	Gambar	Berisikan foto admin
3	Tombol	untuk menuju halaman <i>Home</i>
4	Tombol	untuk menuju halaman <i>Form Tanaman</i>
5	Tombol	untuk menuju halaman Perhitungan TOPSIS
6	Tombol	untuk menuju halaman Perhitungan ELECTRE
7	Tombol	untuk menuju halaman <i>Master Data</i>
8	Tombol	untuk menuju halaman <i>Setting</i>
9	Tombol <i>DropDown</i>	untuk memilih alamat
10	Tombol	untuk memproses perhitungan ELECTRE
11	Tabel	Berisikan data tanaman

3.4.6.6. Rancangan Antarmuka Halaman Data Lokasi



Gambar 3. 15 Rancangan Antarmuka Halaman Data Lokasi

Informasi mengenai rancangan antarmuka rancangan antarmuka halaman data lokasi dapat ditemukan dalam tabel 3.16. di bawah ini.

Tabel 3. 16 Rancangan Antarmuka Halaman Data Lokasi

No.	Nama	Keterangan
1	Text	Berisi judul halaman
2	Tombol	Untuk menutup halaman
3	Gambar	Berisi foto alamat
4	Tabel	berisi data alamat
5	Tabel	berisi data kondisi lahan
6	Tabel	berisi data kriteria tanah
7	Tabel	berisi data kriteria pH tanah
8	Tabel	berisi data kriteria lahan
9	Tabel	berisi data kriteria suhu

BAB 4

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Implementasi Sistem

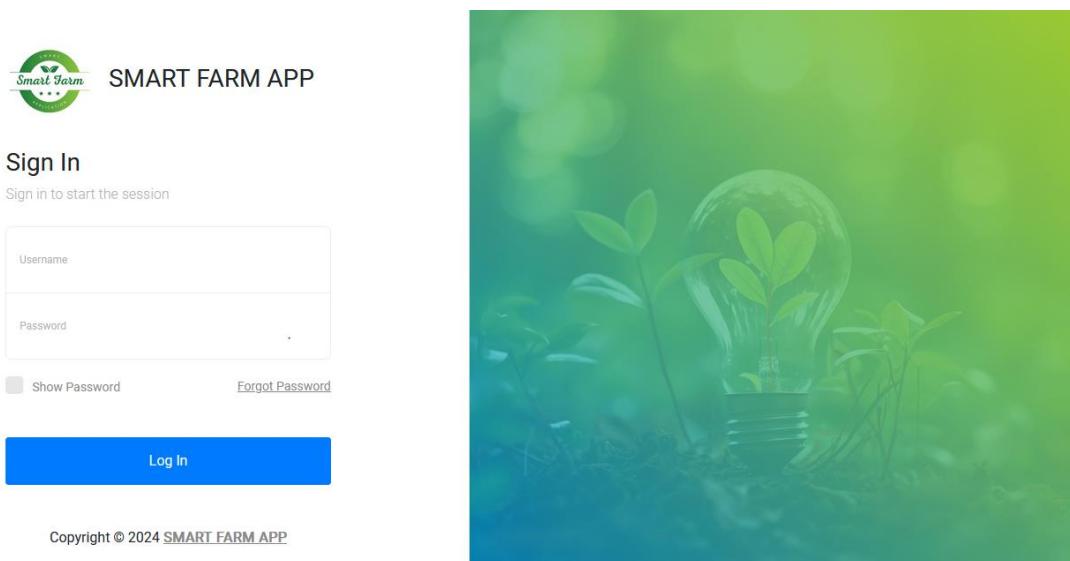
Penerapan sistem yang akan dibangun mencapai tahap akhir dengan implementasi. Setelah tahap implementasi, perlu dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan harapan dan untuk mencegah kesalahan fatal saat penggunaan sistem dimulai. Dalam tahap ini, sistem akan diterapkan ke dalam kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP, javascript, framework bootstrap, framework codeIgniter v3, dan manajemen database MySQL.

4.1.1. Implementasi Antarmuka Sistem Administrator

Sistem admin terdiri dari *login*, Halaman utama, Halaman form tanaman, Halaman data lokasi, Halaman perhitungan TOPSIS, Halaman perhitungan ELECTRE, Halaman data alternatif, Halaman data kriteria dan bobot, dan Halaman *settings*

4.1.1.1. Tampilan Halaman Login Sistem Administrator

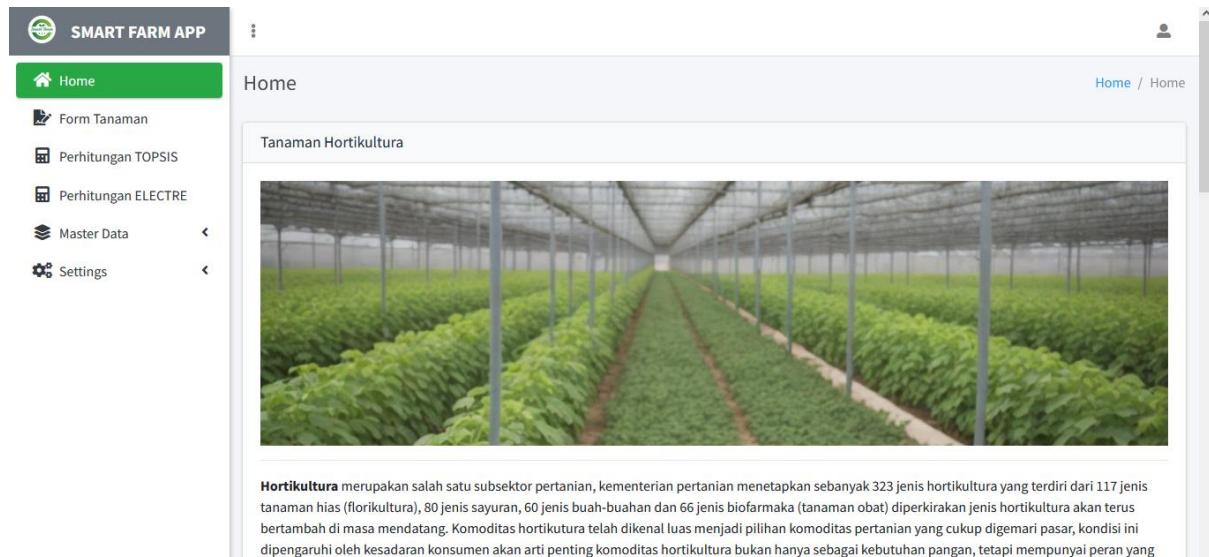
Halaman ini adalah titik awal untuk mengakses sistem administrator. Admin harus masuk dengan memasukkan *username* dan *password*. Setelah proses *login* berhasil, administrator akan diarahkan ke sistem administrator. Tampilan halaman *login* administrator dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Tampilan Halaman *Login* Sistem Administrator

4.1.1.2. Tampilan Halaman Utama Sistem Administrator

Setelah berhasil *login*, sistem akan menampilkan halaman utama yang disebut halaman home. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Utama Sistem Administrator

4.1.1.3. Tampilan Halaman Form Tanaman Sistem Administrator

Halaman ini digunakan untuk melakukan proses perangkingan data dengan memilih terlebih dahulu alamat dan beberapa jenis tanaman yang ingin dilakukan perhitungan.

Dengan menekan tombol “Proses Perhitungan”, maka data yang dipilih akan dilakukan perangkingan dan memunculkan tabel *ranking* dari metode TOPSIS dan metode ELECTRE. Tampilan halaman form tanaman dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Form Tanaman						
Lokasi						
Jl. Besar Kabanjahe, Mulawari, Kec. Tigapanah, Kabupaten Karo, Sumatera Utara, Sumatra, 22111, Indonesia						
<input type="button" value="Proses Perhitungan"/> <input type="button" value="Lihat Informasi Lokasi"/>						
Data Tanaman						
Show	25	entries				
	Tanaman	Kondisi Tanah (C1)	Ketinggian Lahan (C2)	Suhu (C3)	pH Tanah (C4)	Curah Hujan (C5)
<input checked="" type="checkbox"/>	Tomat	Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Asam (5.1 - 6.5)	Sedang (1000 - 1500)
<input checked="" type="checkbox"/>	Sawi Putih	Cukup Subur	> 1000 m	Sedang (16°C - 25°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Tinggi (1500 - 2000)
<input checked="" type="checkbox"/>	Cabai Merah	Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Sedang (1000 - 1500)
<input checked="" type="checkbox"/>	Timun	Cukup Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Asam (5.1 - 6.5)	Tinggi (1500 - 2000)

Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Form Tanaman Sistem Administrator

4.1.1.4. Tampilan Halaman Data Lokasi Sistem Administrator

Halaman ini akan muncul dengan menekan tombol “Lihat Informasi Lokasi”, halaman akan menampilkan berbagai data-data terkait lokasi yang dipilih. Tampilan halaman data lokasi dapat dilihat pada Gambar 4.4.

The screenshot shows the SMART FARM APP interface. On the left, there's a sidebar with options: Home, Form Tanaman (selected), Perhitungan TOPSIS, Perhitungan ELECTRE, Master Data, and Settings. The main area is titled "Informasi Lokasi" and displays a map of Kabupaten Karo, Sumatra Utara, Indonesia. A specific location is highlighted with a red polygon and labeled "Bergenrek sambil menahan tombol proses". Below the map are several tables:

- Alamat:** Jl. Besar Kabaranjeh, Mulawari, Kec. Tigapanah, Kabupaten Karo, Sumatra Utara, Indonesia, 22111, Indonesia.
- Kondisi Lahan:**

Kondisi Lahan	Bobot
Cukup Subur	5
Subur	4
Tidak Subur	3
Sangat Subur	2
Tandus	1
- Kriteria Kondisi Tanah:**

Sub Kriteria	Bobot
Cukup Subur	5
Subur	4
Tidak Subur	3
Sangat Subur	2
Tandus	1
- Kriteria Ketinggian Lahan:**

Sub Kriteria	Bobot
> 1000 m	5
801 - 999 m	4
501 - 800 m	3
201 - 500 m	2
0 - 200 m	1
- Kriteria pH Tanah:**

Sub Kriteria	Bobot
Netral (6.6 - 7.5)	5
Asam (5.1 - 6.5)	4
Alkalai (7.6 - 8.5)	3
Sangat Alkalai (> 8.6)	2
- Kriteria Suhu:**

Sub Kriteria	Bobot
Tinggi (26°C - 30°C)	5
Sedang (16°C - 25°C)	4
Sangat Tinggi (> 30°C)	3
- Kriteria Curah Hujan:**

Sub Kriteria	Bobot
Tinggi (1500 - 2000)	5
Sangat Tinggi (> 2000)	4
- Curah Hujan (C5):**

Bobot	Curah Hujan (C5)
5	Sedang (1000 - 1500)
4	Tinggi (1500 - 2000)
3	Sedang (1000 - 1500)
2	Tinggi (1500 - 2000)

Gambar 4.4 Tampilan Halaman Data Lokasi Sistem Administrator

4.1.1.5. Tampilan Halaman Perhitungan TOPSIS Sistem Administrator

Halaman ini berfungsi untuk melakukan perhitungan data menggunakan metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Administrator dapat memulai proses perhitungan dengan memilih alamat yang akan diproses. Setelah memilih alamat, dengan menekan tombol "Proses Perhitungan TOPSIS", data yang dipilih akan diproses dan ditampilkan secara lengkap. Terdapat beberapa tabel yang menggambarkan proses perhitungan sesuai dengan langkah-langkah metode tersebut. Hasil akhir perhitungan akan menampilkan tabel data perankingan. Halaman proses metode TOPSIS dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Kode	Alternatif	Kondisi Tanah (C1)	Ketinggian Lahan (C2)	Suhu (C3)	pH Tanah (C4)	Curah Hujan (C5)
A1	Tomat	Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Asam (5.1 - 6.5)	Sedang (1000 - 1500)
A2	Sawi Putih	Cukup Subur	> 1000 m	Sedang (16°C - 25°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Tinggi (1500 - 2000)
A3	Cabai Merah	Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Sedang (1000 - 1500)
A4	Timun	Cukup Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Asam (5.1 - 6.5)	Tinggi (1500 - 2000)

Gambar 4.5 Tampilan Halaman Perhitungan TOPSIS Sistem Administrator

4.1.1.6. Tampilan Halaman Perhitungan ELECTRE Sistem Administrator

Halaman ini juga berfungsi untuk melakukan perhitungan data menggunakan metode kedua, yaitu metode Elimination and Choice Expressing the Reality (ELECTRE). Selain itu, halaman ini juga menampilkan beberapa tabel yang memuat hasil perhitungan dari setiap langkah proses metode ELECTRE. Halaman proses metode ELECTRE dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Kode	Alternatif	Kondisi Tanah (C1)	Ketinggian Lahan (C2)	Suhu (C3)	pH Tanah (C4)	Curah Hujan (C5)
A1	Tomat	Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Asam (5.1 - 6.5)	Sedang (1000 - 1500)
A2	Sawi Putih	Cukup Subur	> 1000 m	Sedang (16°C - 25°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Tinggi (1500 - 2000)
A3	Cabai Merah	Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Sedang (1000 - 1500)
A4	Timun	Cukup Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Asam (5.1 - 6.5)	Tinggi (1500 - 2000)

Gambar 4.6 Tampilan Halaman Perhitungan ELECTRE Sistem Administrator

4.1.1.7. Tampilan Halaman Data Alternatif Sistem Administrator

Halaman ini berisi tabel data alternatif atau data tanaman yang akan diproses. Terdapat beberapa fitur yang tersedia, seperti menambah data, mengedit data, dan menghapus data. Tampilan halaman data alternatif dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Kode	Alternatif	Kondisi Tanah (C1)	Ketinggian Lahan (C2)	Suhu (C3)	pH Tanah (C4)	Curah Hujan (C5)	Aksi
A1	Tomat	Subur	>1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Asam (5.1 - 6.5)	Sedang (1000 - 1500)	<input checked="" type="button"/> Ubah <input type="button"/> Hapus
A2	Sawi Putih	Cukup Subur	>1000 m	Sedang (16°C - 25°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Tinggi (1500 - 2000)	<input checked="" type="button"/> Ubah <input type="button"/> Hapus
A3	Cabai Merah	Subur	>1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Sedang (1000 - 1500)	<input checked="" type="button"/> Ubah <input type="button"/> Hapus

Gambar 4.7 Tampilan Halaman Data Alternatif Sistem Administrator

4.1.1.8. Tampilan Halaman Data Kriteria dan bobot Sistem Administrator

Halaman ini berisi data kriteria dan bobot, terdapat sebuah tabel yang memuat data kriteria yang telah disimpan dalam database. Administrator juga diberi kemampuan untuk menambahkan data dengan menekan tombol tambah data di halaman tersebut, selain itu, mereka juga dapat melakukan penyuntingan dan penghapusan data jika terjadi kesalahan dalam penambahan data. Tampilan halaman data kriteria dan bobot dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Data Kriteria & Bobot

Kode	Nama Kriteria	Sifat	Bobot	Sub Kriteria	Aksi
C1	Kondisi Tanah	Benefit	5	<input checked="" type="checkbox"/> Sub Kriteria	<input checked="" type="button"/> Ubah <input type="button"/> Hapus
C2	Ketinggian Lahan	Benefit	3	<input checked="" type="checkbox"/> Sub Kriteria	<input checked="" type="button"/> Ubah <input type="button"/> Hapus
C3	Suhu	Benefit	3	<input checked="" type="checkbox"/> Sub Kriteria	<input checked="" type="button"/> Ubah <input type="button"/> Hapus
C4	pH Tanah	Benefit	3	<input checked="" type="checkbox"/> Sub Kriteria	<input checked="" type="button"/> Ubah <input type="button"/> Hapus
C5	Curah Hujan	Benefit	4	<input checked="" type="checkbox"/> Sub Kriteria	<input checked="" type="button"/> Ubah <input type="button"/> Hapus

Showing 1 to 5 of 5 entries

Gambar 4.8 Tampilan Halaman Data Kriteria dan bobot Sistem Administrator

4.1.1.9. Tampilan Halaman Settings Sistem Administrator

Pada halaman *Settings*, administrator dapat mengubah nama aplikasi, logo aplikasi, dan versi aplikasi. Selain itu, administrator juga memiliki kemampuan untuk menambahkan lebih banyak pengguna. Tampilan halaman *settings* dapat dilihat pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.

Informasi Aplikasi

Nama Owner	Alamat	No Telp	Judul	Nama Aplikasi	Copy Right	Versi	Tahun	Logo	Aksi
SMART FARM APP	Medan, Indonesia	-	SMART FARM APP	SMART FARM APP	Copyright ©	1.0.0.0	2024		<input checked="" type="button"/> Ubah

Showing 1 to 1 of 1 entries

Copyright © 2024 SMART FARM APP. All rights reserved.

Version 1.0.0.0

Gambar 4.9 Tampilan Halaman Settings Aplikasi Sistem Administrator

No	Nama	Username	Hak Akses	No. Telp	Email	Status	Aksi
1	User Smart Farm APP	user	Peserta	628121212121	user@example.com	Aktif	<button>+ Ubah</button> <button>Reset Password</button>
2	Administrator	admin	Administrator	6280000000	admin@example.com	Aktif	<button>+ Ubah</button> <button>Reset Password</button>

Gambar 4.10 Tampilan Halaman Settings User Sistem Administrator

4.1.2. Implementasi Antarmuka Sistem User

Sistem *User* terdiri dari Halaman utama, dan Halaman form tanaman. Untuk mengaksesnya user tetap harus melakukan login terlebih dahulu.

4.1.2.1. Tampilan Halaman Utama Sistem User

Setelah berhasil *login*, sistem akan menampilkan halaman utama yang disebut halaman home. Halaman home berisi beberapa gambar tanaman dan penjelasan singkat tanaman hortikultura dan . Tampilan halaman utama dapat dilihat pada Gambar 4.11.

Tanaman Hortikultura

Hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian, kementerian pertanian menetapkan sebanyak 323 jenis hortikultura yang terdiri dari 117 jenis tanaman hias (florikultura), 80 jenis sayuran, 60 jenis buah-buahan dan 66 jenis biofarmaka (tanaman obat) diperkirakan jenis hortikultura akan terus bertambah di masa mendatang. Komoditas hortikultura telah dikenal luas menjadi pilihan komoditas pertanian yang cukup digemari pasar, kondisi ini dipengaruhi oleh kesadaran konsumen akan arti penting komoditas hortikultura bukan hanya sebagai kebutuhan pangan, tetapi mempunyai peran yang besar terhadap aspek kesehatan estetika dan lingkungan

Gambar 4.11 Tampilan Halaman Utama Sistem User

4.1.2.2. Tampilan Halaman Form Tanaman Sistem User

Halaman ini digunakan untuk melakukan proses perangkingan data dengan memilih terlebih dahulu alamat dan beberapa jenis tanaman yang ingin dilakukan perhitungan. Dengan menekan tombol “Proses Perhitungan”, maka data yang dipilih akan dilakukan perangkingan dan memunculkan tabel *ranking* dari metode TOPSIS dan metode ELECTRE. Tampilan halaman form tanaman dapat dilihat pada Gambar 4.12.

	Tanaman	Kondisi Tanah (C1)	Ketinggian Lahan (C2)	Suhu (C3)	pH Tanah (C4)	Curah Hujan (C5)
<input checked="" type="checkbox"/>	Tomat	Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Asam (5.1 - 6.5)	Sedang (1000 - 1500)
<input checked="" type="checkbox"/>	Sawi Putih	Cukup Subur	> 1000 m	Sedang (16°C - 25°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Tinggi (1500 - 2000)
<input type="checkbox"/>	Cabai Merah	Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Netral (6.6 - 7.5)	Sedang (1000 - 1500)
<input checked="" type="checkbox"/>	Timun	Cukup Subur	> 1000 m	Tinggi (26°C - 30°C)	Asam (5.1 - 6.5)	Tinggi (1500 - 2000)

Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Form Tanaman Sistem User

4.2. Pengujian Sistem

Uji sistem merupakan tahapan yang dilakukan setelah implementasi sistem selesai. Langkah ini bertujuan untuk memeriksa apakah sistem yang telah dibangun berfungsi dengan baik sesuai rencana awal dan menghasilkan hasil yang konsisten setelah dijalankan.

Dalam penelitian ini, ada dua metode yang diterapkan dalam sistem. Meskipun keduanya memiliki proses perhitungan yang berbeda, tujuan utamanya adalah memberikan informasi yang dapat membantu pengambilan keputusan. Untuk memastikan bahwa proses perhitungan sistem berjalan dengan baik, dilakukan juga perhitungan secara manual yang kemudian akan dibandingkan dengan hasil perhitungan sistem.

4.2.1. *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

Pada penelitian ini, data yang digunakan diperoleh dari beberapa buku pertanian dan website pertanian milik pemerintahan,diantaranya yaitu terdapat 20 data tanaman (alternatif) . Terdapat 5 kriteria dan alamat yang digunakan adalah jl veteran untuk perhitungan ini. Data kriteria dan bobot dapat dilihat pada tabel 4.1 dan data nilai dari alternatif dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 1 Data Kriteria dan Bobot

Simbol	Tanaman	Bobot
C_1	Kondisi Tanah	5
C_2	Ketinggian Lahan	3
C_3	Suhu	3
C_4	pH Tanah	3
C_5	Curah Hujan	4

Tabel 4. 2 Nilai Alternatif

Simbol	Tanaman	Kriteria				
		Kondisi Lahan	Ketinggian Lahan	Suhu	pH Tanah	Curah Hujan
A1	Tomat	4	5	5	5	3
A2	Sawi Putih	3	5	5	5	3
A3	Cabai Merah	4	5	3	5	2
A4	Timun	3	5	5	5	4
A5	Bawang Merah	5	4	3	5	3
A6	Bawang Putih	4	4	5	4	4
A7	Wortel	4	5	5	5	2
A8	Bayam	4	5	5	5	4
A9	Kentang	3	5	5	5	5
A10	Terong	3	5	5	4	2
A11	Strawberi	4	5	5	4	2
A12	Melon	4	3	5	5	5
A13	Pare	4	5	5	5	2
A14	Jagung	5	5	5	5	3
A15	Buncis	4	5	5	5	5
A16	Kangkung	4	5	5	5	5
A17	Semangka	3	2	3	5	2
A18	Kubis Bunga	4	5	5	5	2

A19	Serai	3	2	5	5	5
A20	Jahe	4	3	5	5	5

Tahap awal perhitungan metode TOPSIS yaitu melakukan normalisasi terhadap nilai tiap alternatif x_{ij} . Gambar 4.13 adalah hasil perhitungan normalisasi matriks X yang dilakukan pada sistem.

#Matriks Keputusan Ternormalisasi					
Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.1853
A2	0.1744	0.2475	0.2352	0.2299	0.1853
A3	0.2325	0.2475	0.1411	0.2299	0.1236
A4	0.1744	0.2475	0.2352	0.2299	0.2471
A5	0.2906	0.198	0.1411	0.2299	0.1853
A6	0.2325	0.198	0.2352	0.1839	0.2471
A7	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.1236
A8	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.2471
A9	0.1744	0.2475	0.2352	0.2299	0.3089
A10	0.1744	0.2475	0.2352	0.1839	0.1236
A11	0.2325	0.2475	0.2352	0.1839	0.1236
A12	0.2325	0.1485	0.2352	0.2299	0.3089
A13	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.1236
A14	0.2906	0.2475	0.2352	0.2299	0.1853
A15	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.3089
A16	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.3089
A17	0.1744	0.099	0.1411	0.2299	0.1236
A18	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.1236
A19	0.1744	0.099	0.2352	0.2299	0.3089
A20	0.2325	0.1485	0.2352	0.2299	0.3089

Gambar 4. 13 Pengujian Perhitungan Nilai Normalisasi TOPSIS

Untuk menguji kebenaran dari proses perhitungan normalisasi matriks dalam sistem seperti yang terlihat pada Gambar 4.13, dilakukanlah perhitungan secara manual seperti yang dijelaskan berikut.

Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi;

- Kriteria C1

$$r_{11} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{21} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{31} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{41} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{51} = \frac{5}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2}} = 0,2906$$

$$r_{61} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{71} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{81} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$\begin{aligned}
r_{91} &= \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 +}} = 0,1744 \\
r_{101} &= \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 +}} = 0,1744 \\
r_{111} &= \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 +}} = 0,2325 \\
r_{121} &= \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 +}} = 0,2325 \\
r_{131} &= \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 +}} = 0,2325 \\
r_{141} &= \frac{5}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 +}} = 0,2906 \\
r_{151} &= \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 +}} = 0,2325 \\
r_{161} &= \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 +}} = 0,2325
\end{aligned}$$

$$r_{171} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{181} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{191} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{201} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

- Kriteria C2

$$r_{12} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{22} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{32} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{42} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{52} = \frac{4}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,1980$$

$$r_{62} = \frac{4}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,1980$$

$$r_{72} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{82} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{92} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{102} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{112} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$\begin{aligned}
r_{132} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + \\
&\quad 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad \sqrt{5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}}} = 0,2475 \\
r_{142} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + \\
&\quad 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad \sqrt{5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}}} = 0,2475 \\
r_{152} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + \\
&\quad 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad \sqrt{5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}}} = 0,2475 \\
r_{162} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + \\
&\quad 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad \sqrt{5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}}} = 0,2475 \\
r_{172} &= \frac{2}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + \\
&\quad 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad \sqrt{5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}}} = 0,0990 \\
r_{182} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + \\
&\quad 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad \sqrt{5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}}} = 0,2475 \\
r_{192} &= \frac{2}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + \\
&\quad 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad \sqrt{5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}}} = 0,0990 \\
r_{202} &= \frac{3}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + \\
&\quad 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \\
&\quad \sqrt{5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}}} = 0,1485
\end{aligned}$$

- Kriteria C3

$$r_{13} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{23} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{33} = \frac{3}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1411$$

$$r_{43} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{53} = \frac{3}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1411$$

$$r_{63} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{73} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{83} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$\begin{aligned}
r_{93} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352 \\
r_{103} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352 \\
r_{113} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352 \\
r_{123} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352 \\
r_{133} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352 \\
r_{143} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352 \\
r_{153} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352 \\
r_{163} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352
\end{aligned}$$

$$r_{173} = \frac{3}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1411$$

$$r_{183} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{193} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{203} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

- Kriteria C4

$$r_{14} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{24} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{34} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{44} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{54} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{64} = \frac{4}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1839$$

$$r_{74} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{84} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{94} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{104} = \frac{4}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1839$$

$$r_{114} = \frac{4}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1839$$

$$r_{124} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{134} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{144} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{154} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{164} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{174} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{184} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{194} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{204} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

- Kriteria C5

$$r_{15} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1853$$

$$r_{25} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1853$$

$$r_{35} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{45} = \frac{4}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2471$$

$$r_{55} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1853$$

$$r_{65} = \frac{4}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2471$$

$$r_{75} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{85} = \frac{4}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2471$$

$$r_{95} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,3089$$

$$r_{105} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{115} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{125} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,3089$$

$$r_{135} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{145} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1853$$

$$r_{155} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,3089$$

$$r_{165} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,3089$$

$$r_{175} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{185} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{195} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,3089$$

$$r_{205} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,3089$$

Matriks R yang telah dinormalisasi, yang berasal dari normalisasi matriks X seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Nilai Normalisasi TOPSIS

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,1853
A2	0,1744	0,2475	0,2352	0,2299	0,1853
A3	0,2325	0,2475	0,1411	0,2299	0,1236
A4	0,1744	0,2475	0,2352	0,2299	0,2471
A5	0,2906	0,1980	0,1411	0,2299	0,1853
A6	0,2325	0,1980	0,2352	0,1839	0,2471
A7	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,1236
A8	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,2471
A9	0,1744	0,2475	0,2352	0,2299	0,3089
A10	0,1744	0,2475	0,2352	0,1839	0,1236
A11	0,2325	0,2475	0,2352	0,1839	0,1236
A12	0,2325	0,1485	0,2352	0,2299	0,3089

A13	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,1236
A14	0,2906	0,2475	0,2352	0,2299	0,1853
A15	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,3089
A16	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,3089
A17	0,1744	0,0990	0,1411	0,2299	0,1236
A18	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,1236
A19	0,1744	0,0990	0,2352	0,2299	0,3089
A20	0,2325	0,1485	0,2352	0,2299	0,3089

Tahapan berikut setelah mendapatkan hasil nilai normalisasi adalah melakukan penghitungan normalisasi terbobot (Y). Hasil dari perhitungan normalisasi terbobot (Y) pada sistem dapat dilihat dalam Gambar 4.14.

#Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot					
Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.7412
A2	0.872	0.7425	0.7056	0.6897	0.7412
A3	1.1625	0.7425	0.4233	0.6897	0.4944
A4	0.872	0.7425	0.7056	0.6897	0.9884
A5	1.453	0.594	0.4233	0.6897	0.7412
A6	1.1625	0.594	0.7056	0.5517	0.9884
A7	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.4944
A8	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.9884
A9	0.872	0.7425	0.7056	0.6897	1.2356
A10	0.872	0.7425	0.7056	0.5517	0.4944
A11	1.1625	0.7425	0.7056	0.5517	0.4944
A12	1.1625	0.4455	0.7056	0.6897	1.2356
A13	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.4944
A14	1.453	0.7425	0.7056	0.6897	0.7412
A15	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	1.2356
A16	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	1.2356
A17	0.872	0.297	0.4233	0.6897	0.4944
A18	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.4944
A19	0.872	0.297	0.7056	0.6897	1.2356
A20	1.1625	0.4455	0.7056	0.6897	1.2356

Gambar 4. 14 Pengujian Perhitungan Nilai Normalisasi Terbobot TOPSIS

$$v_{73} = w_3 r_{73} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{74} = w_4 r_{74} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{75} = w_5 r_{75} = (4)(0,1236) = 0,4942$$

$$v_{81} = w_1 r_{81} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{82} = w_2 r_{82} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{83} = w_3 r_{83} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{84} = w_4 r_{84} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{85} = w_5 r_{85} = (4)(0,2471) = 0,9885$$

$$v_{91} = w_1 r_{91} = (5)(0,1744) = 0,8719$$

$$v_{92} = w_2 r_{92} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{93} = w_3 r_{93} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{94} = w_4 r_{94} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{95} = w_5 r_{95} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

$$v_{101} = w_1 r_{101} = (5)(0,1744) = 0,8719$$

$$v_{102} = w_2 r_{102} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{103} = w_3 r_{103} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{104} = w_4 r_{104} = (3)(0,1839) = 0,5518$$

$$v_{105} = w_5 r_{105} = (4)(0,1236) = 0,4942$$

$$v_{111} = w_1 r_{111} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{112} = w_2 r_{112} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{113} = w_3 r_{113} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{114} = w_4 r_{114} = (3)(0,1839) = 0,5518$$

$$v_{115} = w_5 r_{115} = (4)(0,1236) = 0,4942$$

$$v_{121} = w_1 r_{121} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{122} = w_2 r_{122} = (3)(0,1485) = 0,4456$$

$$v_{123} = w_3 r_{123} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{124} = w_4 r_{124} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{125} = w_5 r_{125} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

$$v_{131} = w_1 r_{131} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{132} = w_2 r_{132} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{133} = w_3 r_{133} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{134} = w_4 r_{134} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{135} = w_5 r_{135} = (4)(0,1236) = 0,4942$$

$$v_{141} = w_1 r_{141} = (5)(0,2906) = 1,4531$$

$$v_{142} = w_2 r_{142} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{143} = w_3 r_{143} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{144} = w_4 r_{144} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{145} = w_5 r_{145} = (4)(0,1853) = 0,7414$$

$$v_{151} = w_1 r_{151} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{152} = w_2 r_{152} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{153} = w_3 r_{153} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{154} = w_4 r_{154} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{155} = w_5 r_{155} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

$$v_{161} = w_1 r_{161} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{162} = w_2 r_{162} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{163} = w_3 r_{163} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{164} = w_4 r_{164} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{165} = w_5 r_{165} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

$$v_{171} = w_1 r_{171} = (5)(0,1744) = 0,8719$$

$$v_{172} = w_2 r_{172} = (3)(0,0990) = 0,2970$$

$$v_{173} = w_3 r_{173} = (3)(0,1411) = 0,4233$$

$$v_{174} = w_4 r_{174} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{175} = w_5 r_{175} = (4)(0,1236) = 0,4942$$

$$v_{181} = w_1 r_{181} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{182} = w_2 r_{182} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{183} = w_3 r_{183} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{184} = w_4 r_{184} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{185} = w_5 r_{185} = (4)(0,1236) = 0,4942$$

$$v_{191} = w_1 r_{191} = (5)(0,1744) = 0,8719$$

$$v_{192} = w_2 r_{192} = (3)(0,0990) = 0,2970$$

$$v_{193} = w_3 r_{193} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{194} = w_4 r_{194} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{195} = w_5 r_{195} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

$$v_{201} = w_1 r_{201} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{202} = w_2 r_{202} = (3)(0,1485) = 0,4456$$

$$v_{203} = w_3 r_{203} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{204} = w_4 r_{204} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{205} = w_5 r_{205} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

Setelah proses perkalian selesai, hasil nilai matriks ternormalisasi terbobot yang diperoleh adalah seperti yang tercantum dalam tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4 Nilai Normalisasi Terbobot TOPSIS

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,7414
A2	0,8719	0,7426	0,7055	0,6897	0,7414
A3	1,1625	0,7426	0,4233	0,6897	0,4942
A4	0,8719	0,7426	0,7055	0,6897	0,9885
A5	1,4531	0,5941	0,4233	0,6897	0,7414
A6	1,1625	0,5941	0,7055	0,5518	0,9885
A7	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,4942

A8	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,9885
A9	0,8719	0,7426	0,7055	0,6897	1,2356
A10	0,8719	0,7426	0,7055	0,5518	0,4942
A11	1,1625	0,7426	0,7055	0,5518	0,4942
A12	1,1625	0,4456	0,7055	0,6897	1,2356
A13	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,4942
A14	1,4531	0,7426	0,7055	0,6897	0,7414
A15	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	1,2356
A16	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	1,2356
A17	0,8719	0,2970	0,4233	0,6897	0,4942
A18	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,4942
A19	0,8719	0,2970	0,7055	0,6897	1,2356
A20	1,1625	0,4456	0,7055	0,6897	1,2356

Tahapan berikutnya setelah mendapatkan hasil normalisasi terbobot adalah menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Hasil perhitungan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif pada sistem dapat dilihat dalam Gambar 4.15.

#Matriks Solusi Ideal Positif dan matriks Solusi Ideal Negatif					
Solusi Ideal	C1	C2	C3	C4	C5
A ⁺	1.453	0.7425	0.7056	0.6897	1.2356
A ⁻	0.872	0.297	0.4233	0.5517	0.4944

Gambar 4. 15 Pengujian Perhitungan Nilai Solusi Ideal Positif dan Negatif

Untuk menguji kebenaran dari proses perhitungan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif pada sistem seperti yang terlihat pada Gambar 4.15, dilakukan perhitungan manual sebagai berikut.

Menetapkan nilai solusi ideal positif dengan mencari nilai terbesar pada setiap kolom kriteria menggunakan rumus:

$$A^+ = \{(\max y_{ij} | j \in J), (\min y_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} = \{y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+\}$$

.....(19)

Menjadi:

$$y_1^+ = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,1625; 0,8719; 1,1625; 0,8719; 1,4531; 1,1625; 1,1625; \\ 1,1625; 0,8719; 0,8719; 1,1625; 1,1625; 1,1625; 1,4531; \\ 1,1625; 1,1625; 0,8719; 1,1625; 0,8719; 1,1625 \end{array} \right\} = 1,4531$$

$$y_2^+ = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,7426; 0,7426; 0,7426; 0,7426; 0,5941; 0,5941; 0,7426; \\ 0,7426; 0,7426; 0,7426; 0,7426; 0,4456; 0,7426; 0,7426; \\ 0,7426; 0,7426; 0,2970; 0,7426; 0,2970; 0,4456 \end{array} \right\} = 0,7426$$

$$y_3^+ = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,7055; 0,7055; 0,4233; 0,7055; 0,4233; 0,7055; 0,7055; \\ 0,7055; 0,7055; 0,7055; 0,7055; 0,7055; 0,7055; 0,7055; \\ 0,7055; 0,7055; 0,4233; 0,7055; 0,7055; 0,7055 \end{array} \right\} = 0,7055$$

$$y_4^+ = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,5518; 0,6897; \\ 0,6897; 0,6897; 0,5518; 0,5518; 0,6897; 0,6897; 0,6897; \\ 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897 \end{array} \right\} = 0,6897$$

$$y_5^+ = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,7414; 0,7414; 0,4942; 0,9885; 0,7414; 0,9885; 0,4942; \\ 0,9885; 1,2356; 0,4942; 0,4942; 1,2356; 0,4942; 0,7414; \\ 1,2356; 1,2356; 0,4942; 0,4942; 1,2356; 1,2356 \end{array} \right\} = 1,2356$$

$$A^+ = \{1,4531; 0,7426; 0,7055; 0,6897; 1,2356\}$$

Hasil solusi ideal positif seperti yang terlihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Nilai Solusi Ideal Positif TOPSIS

A+	1,4531	0,7426	0,7055	0,6897	1,2356
-----------	--------	--------	--------	--------	--------

Menentukan Matriks solusi ideal negatif dengan menentukan nilai terkecil dari tiap kolom kriteria dengan menggunakan rumus:

$$A^- = \{(min y_{ij} | j \in J), (max y_{ij} | j \in J'), i = 1,2,3, \dots, m\} = \{y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-\}$$

.....(20)

$$y_1^- = \min \left\{ \begin{array}{l} 1,1625; 0,8719; 1,1625; 0,8719; 1,4531; 1,1625; 1,1625; \\ 1,1625; 0,8719; 0,8719; 1,1625; 1,1625; 1,1625; 1,4531; \\ 1,1625; 1,1625; 0,8719; 1,1625; 0,8719; 1,1625 \end{array} \right\} = 0,8719$$

$$y_2^- = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,7426; 0,7426; 0,7426; 0,7426; 0,5941; 0,5941; 0,7426; \\ 0,7426; 0,7426; 0,7426; 0,7426; 0,4456; 0,7426; 0,7426; \\ 0,7426; 0,7426; 0,2970; 0,7426; 0,2970; 0,4456 \end{array} \right\} = 0,2970$$

$$y_3^- = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,7055; 0,7055; 0,4233; 0,7055; 0,4233; 0,7055; 0,7055; \\ 0,7055; 0,7055; 0,7055; 0,7055; 0,7055; 0,7055; 0,7055; \\ 0,7055; 0,7055; 0,4233; 0,7055; 0,7055; 0,7055 \end{array} \right\} = 0,4233$$

$$y_4^- = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,5518; 0,6897; \\ 0,6897; 0,6897; 0,5518; 0,5518; 0,6897; 0,6897; 0,6897; \\ 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897; 0,6897 \end{array} \right\} = 0,5518$$

$$y_5^- = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,7414; 0,7414; 0,4942; 0,9885; 0,7414; 0,9885; 0,4942; \\ 0,9885; 1,2356; 0,4942; 0,4942; 1,2356; 0,4942; 0,7414; \\ 1,2356; 1,2356; 0,4942; 0,4942; 1,2356; 1,2356 \end{array} \right\} = 0,4942$$

$$A^- = \{0,8719; 0,2970; 0,4233; 0,5518; 0,4942\}$$

Hasil solusi ideal negatif seperti yang terlihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Nilai Solusi Ideal Negatif TOPSIS

A-	0,8719	0,2970	0,4233	0,5518	0,4942
----	--------	--------	--------	--------	--------

Langkah berikutnya setelah mendapatkan hasil solusi ideal positif dan solusi ideal negatif adalah menentukan jarak alternatif dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Hasil perhitungan jarak solusi ideal positif dan negatif dapat dilihat pada Gambar 4.12 pada sistem

Alternatif	Jarak Ideal Positif(D^+)	Jarak Ideal Negatif(D^-)
A1	0.5734	0.6652
A2	0.7629	0.5984
A3	0.8447	0.5495
A4	0.6314	0.7357
A5	0.5884	0.7111
A6	0.432	0.7045
A7	0.7961	0.6177
A8	0.3814	0.791
A9	0.581	0.9201
A10	0.9518	0.5274
A11	0.808	0.6021
A12	0.4155	0.8687
A13	0.7961	0.6177
A14	0.4944	0.8341
A15	0.2905	0.9649
A16	0.2905	0.9649
A17	1.0794	0.138
A18	0.7961	0.6177
A19	0.7321	0.8051
A20	0.4155	0.8687

Gambar 4.16 Pengujian Perhitungan Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif TOPSIS

Untuk memastikan kebenaran dari proses perhitungan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif pada sistem seperti yang terlihat pada Gambar 4.16 dilakukan perhitungan manual sebagai berikut.

Menentukan Jarak alternatif dari solusi ideal positif dengan melakukan pengurangan matriks solusi ideal positif dari matriks ternormalisasi terbobot. Ini dilakukan menggunakan rumus:

Menjadi:

$$D_1^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,7414)^2} = 0,5734$$

$$D_2^+ = \sqrt{(1,4531 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,7414)^2} = 0,7630$$

$$D_3^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,8448$$

$$D_4^+ = \sqrt{(1,4531 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,9885)^2} = 0,6316$$

$$D_5^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,4531)^2 + (0,7426 - 0,5941)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,7414)^2} = 0,5882$$

$$D_6^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,5941)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (1,2356 - 0,9885)^2} = 0,4320$$

$$D_7^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,7963$$

$$D_8^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,9885)^2} = 0,3815$$

$$D_9^+ = \sqrt{(1,4531 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 1,2356)^2} = 0,5812$$

$$D_{10}^+ = \sqrt{(1,4531 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,9521$$

$$D_{11}^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,8081$$

$$D_{12}^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,4456)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 1,2356)^2} = 0,4156$$

$$D_{13}^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,7963$$

$$D_{14}^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,4531)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,7414)^2} = 0,4942$$

$$D_{15}^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 1,2356)^2} = 0,2906$$

$$D_{16}^+ = \sqrt{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 1,2356)^2} = 0,2906$$

$$D_{17}^+ = \sqrt{(1,4531 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 1,0796$$

$$D_{18}^+ = \sqrt{\frac{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,7426)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2}{(0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2}} = 0,7963$$

$$D_{19}^+ = \sqrt{(1,4531 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2 + (0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 1,2356)^2} = 0,7324$$

$$D_{20}^+ = \sqrt{\frac{(1,4531 - 1,1625)^2 + (0,7426 - 0,4456)^2 + (0,7055 - 0,7055)^2}{(0,6897 - 0,6897)^2 + (1,2356 - 1,2356)^2}} = 0,4156$$

Menentukan jarak alternatif dari solusi ideal negatif dengan melakukan pengurangan terhadap matriks solusi ideal negatif dengan matriks ternormalisasi terbobot.

Dengan menggunakan rumus:

Menjadi:

$$D_1^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,7414 - 0,4942)^2} = 0,6654$$

$$D_2^- = \sqrt{(0,8719 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,7414 - 0,4942)^2} = 0,5986$$

$$D_3^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,4233 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,4942 - 0,4942)^2} = 0,5496$$

$$D_4^- = \sqrt{(0,8719 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,9885 - 0,4942)^2} = 0,7359$$

$$D_5^- = \sqrt{(1,4531 - 0,8719)^2 + (0,5941 - 0,2970)^2 + (0,4233 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,7414 - 0,4942)^2} = 0,7115$$

$$D_6^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,5941 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,5518 - 0,5518)^2 + (0,9885 - 0,4942)^2} = 0,7047$$

$$D_7^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,4942 - 0,4942)^2} = 0,6178$$

$$D_8^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,9885 - 0,4942)^2} = 0,7912$$

$$D_9^- = \sqrt{(0,8719 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,9202$$

$$D_{10}^- = \sqrt{(0,8719 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,5518 - 0,5518)^2 + (0,4942 - 0,4942)^2} = 0,5274$$

$$D_{11}^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,5518 - 0,5518)^2 + (0,4942 - 0,4942)^2} = 0,6022$$

$$D_{12}^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,4456 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,8688$$

$$D_{13}^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,4942 - 0,4942)^2} = 0,6178$$

$$D_{14}^- = \sqrt{(1,4531 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,7414 - 0,4942)^2} = 0,8343$$

$$D_{15}^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,9650$$

$$D_{16}^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,9650$$

$$D_{17}^- = \sqrt{(0,8719 - 0,8719)^2 + (0,2970 - 0,2970)^2 + (0,4233 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,4942 - 0,4942)^2} = 0,1379$$

$$D_{18}^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,7426 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (0,4942 - 0,4942)^2} = 0,6178$$

$$D_{19}^- = \sqrt{(0,8719 - 0,8719)^2 + (0,2970 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,8052$$

$$D_{20}^- = \sqrt{(1,1625 - 0,8719)^2 + (0,4456 - 0,2970)^2 + (0,7055 - 0,4233)^2 + (0,6897 - 0,5518)^2 + (1,2356 - 0,4942)^2} = 0,8688$$

Hasil perhitungan jarak solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif seperti yang terlihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Nilai Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif TOPSIS

Alternatif	D+	D-
A1	0,5734	0,6654
A2	0,7630	0,5986
A3	0,8448	0,5496
A4	0,6316	0,7359
A5	0,5882	0,7115
A6	0,4320	0,7047
A7	0,7963	0,6178
A8	0,3815	0,7912
A9	0,5812	0,9202

A10	0,9521	0,5274
A11	0,8081	0,6022
A12	0,4156	0,8688
A13	0,7963	0,6178
A14	0,4942	0,8343
A15	0,2906	0,9650
A16	0,2906	0,9650
A17	1,0796	0,1379
A18	0,7963	0,6178
A19	0,7324	0,8052
A20	0,4156	0,8688

Tahap berikutnya setelah mendapatkan hasil jarak solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif adalah menetapkan preferensi untuk setiap alternatif. Hasil perhitungan nilai preferensi pada sistem dapat dilihat dalam Gambar 4.17.

Alternatif	Nilai V^i
A1	0.5371
A2	0.4396
A3	0.3941
A4	0.5381
A5	0.5472
A6	0.6199
A7	0.4369
A8	0.6747
A9	0.613
A10	0.3565
A11	0.427
A12	0.6765
A13	0.4369
A14	0.6279
A15	0.7686
A16	0.7686
A17	0.1134
A18	0.4369
A19	0.5237
A20	0.6765

Gambar 4.17 Pengujian Perhitungan Nilai Preferensi TOPSIS

Untuk mengonfirmasi keakuratan proses perhitungan nilai preferensi untuk setiap alternatif dalam sistem seperti yang terlihat pada Gambar 4.17, dilakukan perhitungan manual sebagai berikut.

Langkah ini adalah langkah terakhir dari metode topsis, yaitu menentukan nilai referensi, hasil perhitungan langkah ini akan menjadi nilai akhir.

Dengan menggunakan rumus:

Menjadi:

$$V_1 = \frac{0,6654}{(0,6654 + 0,5734)} = 0,5371$$

$$V_2 = \frac{0,5986}{(0,5986 + 0,7630)} = 0,4396$$

$$V_3 = \frac{0,5496}{(0,5496 + 0,8448)} = 0,3941$$

$$V_4 = \frac{0,7359}{(0,7359 + 0,6316)} = 0,5381$$

$$V_5 = \frac{0,7115}{(0,7115 + 0,5882)} = 0,5474$$

$$V_6 = \frac{0,7047}{(0,7047 + 0,4320)} = 0,6200$$

$$V_7 = \frac{0,6178}{(0,6178 + 0,7963)} = 0,4369$$

$$V_8 = \frac{0,7912}{(0,7912 + 0,3815)} = 0,6747$$

$$V_9 = \frac{0,9202}{(0,9202 + 0,5812)} = 0,6129$$

$$V_{10} = \frac{0,5274}{(0,5274 + 0,9521)} = 0,3565$$

$$V_{11} = \frac{0,6022}{(0,6022 + 0,8081)} = 0,4270$$

$$V_{12} = \frac{0,8688}{(0,8688 + 0,4156)} = 0,6764$$

$$V_{13} = \frac{0,6178}{(0,6178 + 0,7963)} = 0,4369$$

$$V_{14} = \frac{0,8343}{(0,8343 + 0,4942)} = 0,6280$$

$$V_{15} = \frac{0,9650}{(0,9650 + 0,2906)} = 0,7686$$

$$V_{16} = \frac{0,9650}{(0,9650 + 0,2906)} = 0,7686$$

$$V_{17} = \frac{0,1379}{(0,1379 + 1,0796)} = 0,1133$$

$$V_{18} = \frac{0,6178}{(0,6178 + 0,7963)} = 0,4369$$

$$V_{19} = \frac{0,8052}{(0,8052 + 0,7324)} = 0,5237$$

$$V_{20} = \frac{0,8688}{(0,8688 + 0,4156)} = 0,6764$$

Nilai preferensi akhir yang telah dihitung seperti pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Hasil Nilai Preferensi TOPSIS

ALTERNATIF	NILAI
A1	0,5371
A2	0,4396
A3	0,3941
A4	0,5381
A5	0,5474
A6	0,6200
A7	0,4369
A8	0,6747
A9	0,6129
A10	0,3565
A11	0,4270
A12	0,6764
A13	0,4369
A14	0,6280
A15	0,7686
A16	0,7686
A17	0,1133
A18	0,4369

A19	0,5237
A20	0,6764

Setelah mendapatkan hasil nilai preferensi, langkah selanjutnya adalah melakukan perangkingan berdasarkan nilai preferensi tersebut. Hasil perangkingan nilai preferensi yang telah dihitung dapat dilihat dalam Tabel 4.9, sedangkan hasil perangkingan nilai preferensi menggunakan metode TOPSIS pada sistem dapat dilihat dalam Gambar 4.18.

Tabel 4.9 Hasil Perangkingan Nilai Preferensi TOPSIS

ALTERNATIF	NILAI	RANK
A1	0,5371	11
A2	0,4396	13
A3	0,3941	18
A4	0,5381	10
A5	0,5474	9
A6	0,6200	7
A7	0,4369	14
A8	0,6747	5
A9	0,6129	8
A10	0,3565	19
A11	0,4270	17
A12	0,6764	3
A13	0,4369	14
A14	0,6280	6
A15	0,7686	1
A16	0,7686	1
A17	0,1133	20
A18	0,4369	14
A19	0,5237	12
A20	0,6764	3

#Hasil Perangkingan			
Rangking	Kode	Alternatif	Nilai
1	A16	Kangkung	0.7686
2	A15	Buncis	0.7686
3	A20	Jahe	0.6765
4	A12	Melon	0.6765
5	A8	Bayam	0.6747
6	A14	Jagung	0.6279
7	A6	Bawang Putih	0.6199
8	A9	Kentang	0.613
9	A5	Bawang Merah	0.5472
10	A4	Timun	0.5381
11	A1	Tomat	0.5371
12	A19	Serai	0.5237
13	A2	Sawi Putih	0.4396
14	A7	Wortel	0.4369
15	A18	Kubis Bunga	0.4369
16	A13	Pare	0.4369
17	A11	Strawberi	0.427
18	A3	Cabai Merah	0.3941
19	A10	Terong	0.3565
20	A17	Semangka	0.1134

Gambar 4. 18 Pengujian Hasil Perangkingan Nilai Preferensi TOPSIS

Jika membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil dari sistem, dapat disimpulkan bahwa proses perhitungan menggunakan metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* pada sistem menghasilkan nilai yang akurat.

4.2.2. *Elimination and Choice Expressing the Reality (ELECTRE)*

Dengan nilai alternatif, kriteria, dan bobot yang sama, maka selanjutnya juga akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode ELECTRE. Tahap awal perhitungan metode ELECTRE yaitu melakukan normalisasi terhadap nilai tiap alternatif atau matriks keputusan (X). Gambar 4.19 adalah hasil perhitungan normalisasi matriks X yang dilakukan pada sistem.

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.1853
A2	0.1744	0.2475	0.2352	0.2299	0.1853
A3	0.2325	0.2475	0.1411	0.2299	0.1236
A4	0.1744	0.2475	0.2352	0.2299	0.2471
A5	0.2906	0.198	0.1411	0.2299	0.1853
A6	0.2325	0.198	0.2352	0.1839	0.2471
A7	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.1236
A8	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.2471
A9	0.1744	0.2475	0.2352	0.2299	0.3089
A10	0.1744	0.2475	0.2352	0.1839	0.1236
A11	0.2325	0.2475	0.2352	0.1839	0.1236
A12	0.2325	0.1485	0.2352	0.2299	0.3089
A13	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.1236
A14	0.2906	0.2475	0.2352	0.2299	0.1853
A15	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.3089
A16	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.3089
A17	0.1744	0.099	0.1411	0.2299	0.1236
A18	0.2325	0.2475	0.2352	0.2299	0.1236
A19	0.1744	0.099	0.2352	0.2299	0.3089
A20	0.2325	0.1485	0.2352	0.2299	0.3089

Gambar 4.19 Pengujian Perhitungan Nilai Normalisasi ELECTRE

Untuk menguji keakuratan proses normalisasi matriks (X) menggunakan metode ELECTRE pada sistem seperti yang terlihat pada Gambar 4.16, akan dilakukan perhitungan manual sebagai berikut. Langkah pertama adalah melakukan normalisasi terhadap matriks X,

Normalisasi matriks dengan menggunakan rumus

Menjadi:

- Kriteria C1

$$r_{11} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{21} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{31} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{41} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{51} = \frac{5}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2906$$

$$r_{61} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{71} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{81} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{91} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{101} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{111} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{121} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{131} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{141} = \frac{5}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2906$$

$$r_{151} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{161} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{171} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{181} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

$$r_{191} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,1744$$

$$r_{201} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,2325$$

- Kriteria C2

$$r_{12} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{22} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{32} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{42} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{92} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{102} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{112} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{132} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{142} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{152} = \sqrt{\frac{5}{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{162} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{172} = \frac{2}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,0990$$

$$r_{182} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,2475$$

$$r_{192} = \frac{2}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,0990$$

$$r_{202} = \frac{3}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2}} = 0,1485$$

- Kriteria C3

$$r_{13} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{23} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{33} = \frac{3}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1411$$

$$r_{43} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{53} = \frac{3}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1411$$

$$r_{63} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{73} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{83} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{93} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{103} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{113} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{123} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{133} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{143} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{153} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{163} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{173} = \frac{3}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1411$$

$$r_{183} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{193} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

$$r_{203} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2352$$

- Kriteria C4

$$r_{14} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{24} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{34} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{44} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{54} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{64} = \frac{4}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1839$$

$$r_{74} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{84} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{94} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{104} = \frac{4}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1839$$

$$r_{114} = \frac{4}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1839$$

$$r_{124} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{134} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{144} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{154} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{164} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{174} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{184} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{194} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

$$r_{204} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2299$$

- Kriteria C5

$$r_{15} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1853$$

$$r_{25} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1853$$

$$r_{35} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{45} = \frac{4}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2471$$

$$r_{55} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1853$$

$$r_{65} = \frac{4}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2471$$

$$r_{75} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{85} = \frac{4}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,2471$$

$$r_{95} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,3089$$

$$r_{105} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{115} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{125} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,3089$$

$$r_{135} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1236$$

$$r_{145} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,1853$$

$$r_{155} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}} = 0,3089$$

$$r_{165} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}}} = 0,3089$$

$$r_{175} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}}} = 0,1236$$

$$r_{185} = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}}} = 0,1236$$

$$r_{195} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}}} = 0,3089$$

$$r_{205} = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2}}} = 0,3089$$

Matriks R yang telah dinormalisasi, yang berasal dari normalisasi matriks X seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Nilai Normalisasi ELECTRE

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,1853
A2	0,1744	0,2475	0,2352	0,2299	0,1853
A3	0,2325	0,2475	0,1411	0,2299	0,1236
A4	0,1744	0,2475	0,2352	0,2299	0,2471
A5	0,2906	0,1980	0,1411	0,2299	0,1853
A6	0,2325	0,1980	0,2352	0,1839	0,2471
A7	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,1236
A8	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,2471
A9	0,1744	0,2475	0,2352	0,2299	0,3089
A10	0,1744	0,2475	0,2352	0,1839	0,1236
A11	0,2325	0,2475	0,2352	0,1839	0,1236
A12	0,2325	0,1485	0,2352	0,2299	0,3089

A13	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,1236
A14	0,2906	0,2475	0,2352	0,2299	0,1853
A15	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,3089
A16	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,3089
A17	0,1744	0,0990	0,1411	0,2299	0,1236
A18	0,2325	0,2475	0,2352	0,2299	0,1236
A19	0,1744	0,0990	0,2352	0,2299	0,3089
A20	0,2325	0,1485	0,2352	0,2299	0,3089

Tahapan berikut setelah mendapatkan hasil nilai normalisasi adalah melakukan penghitungan normalisasi terbobot (Y). Hasil dari perhitungan normalisasi terbobot (Y) pada sistem dapat dilihat dalam Gambar 4.20.

#Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot					
Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.7412
A2	0.872	0.7425	0.7056	0.6897	0.7412
A3	1.1625	0.7425	0.4233	0.6897	0.4944
A4	0.872	0.7425	0.7056	0.6897	0.9884
A5	1.453	0.594	0.4233	0.6897	0.7412
A6	1.1625	0.594	0.7056	0.5517	0.9884
A7	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.4944
A8	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.9884
A9	0.872	0.7425	0.7056	0.6897	1.2356
A10	0.872	0.7425	0.7056	0.5517	0.4944
A11	1.1625	0.7425	0.7056	0.5517	0.4944
A12	1.1625	0.4455	0.7056	0.6897	1.2356
A13	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.4944
A14	1.453	0.7425	0.7056	0.6897	0.7412
A15	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	1.2356
A16	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	1.2356
A17	0.872	0.297	0.4233	0.6897	0.4944
A18	1.1625	0.7425	0.7056	0.6897	0.4944
A19	0.872	0.297	0.7056	0.6897	1.2356
A20	1.1625	0.4455	0.7056	0.6897	1.2356

Gambar 4. 20 Pengujian Perhitungan Nilai Normalisasi Terbobot ELECTRE

$$\begin{aligned}
v_{71} &= w_1 r_{71} = (5)(0,2325) = 1,1625 \\
v_{72} &= w_2 r_{72} = (3)(0,2475) = 0,7426 \\
v_{73} &= w_3 r_{73} = (3)(0,2352) = 0,7055 \\
v_{74} &= w_4 r_{74} = (3)(0,2299) = 0,6897 \\
v_{75} &= w_5 r_{75} = (4)(0,1236) = 0,4942
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_{81} &= w_1 r_{81} = (5)(0,2325) = 1,1625 \\
v_{82} &= w_2 r_{82} = (3)(0,2475) = 0,7426 \\
v_{83} &= w_3 r_{83} = (3)(0,2352) = 0,7055 \\
v_{84} &= w_4 r_{84} = (3)(0,2299) = 0,6897 \\
v_{85} &= w_5 r_{85} = (4)(0,2471) = 0,9885
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_{91} &= w_1 r_{91} = (5)(0,1744) = 0,8719 \\
v_{92} &= w_2 r_{92} = (3)(0,2475) = 0,7426 \\
v_{93} &= w_3 r_{93} = (3)(0,2352) = 0,7055 \\
v_{94} &= w_4 r_{94} = (3)(0,2299) = 0,6897 \\
v_{95} &= w_5 r_{95} = (4)(0,3089) = 1,2356
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_{101} &= w_1 r_{101} = (5)(0,1744) = 0,8719 \\
v_{102} &= w_2 r_{102} = (3)(0,2475) = 0,7426 \\
v_{103} &= w_3 r_{103} = (3)(0,2352) = 0,7055 \\
v_{104} &= w_4 r_{104} = (3)(0,1839) = 0,5518 \\
v_{105} &= w_5 r_{105} = (4)(0,1236) = 0,4942
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_{111} &= w_1 r_{111} = (5)(0,2325) = 1,1625 \\
v_{112} &= w_2 r_{112} = (3)(0,2475) = 0,7426 \\
v_{113} &= w_3 r_{113} = (3)(0,2352) = 0,7055 \\
v_{114} &= w_4 r_{114} = (3)(0,1839) = 0,5518 \\
v_{115} &= w_5 r_{115} = (4)(0,1236) = 0,4942
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_{121} &= w_1 r_{121} = (5)(0,2325) = 1,1625 \\
v_{122} &= w_2 r_{122} = (3)(0,1485) = 0,4456 \\
v_{123} &= w_3 r_{123} = (3)(0,2352) = 0,7055 \\
v_{124} &= w_4 r_{124} = (3)(0,2299) = 0,6897 \\
v_{125} &= w_5 r_{125} = (4)(0,3089) = 1,2356
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_{131} &= w_1 r_{131} = (5)(0,2325) = 1,1625 \\
v_{132} &= w_2 r_{132} = (3)(0,2475) = 0,7426 \\
v_{133} &= w_3 r_{133} = (3)(0,2352) = 0,7055 \\
v_{134} &= w_4 r_{134} = (3)(0,2299) = 0,6897 \\
v_{135} &= w_5 r_{135} = (4)(0,1236) = 0,4942
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_{141} &= w_1 r_{141} = (5)(0,2906) = 1,4531 \\
v_{142} &= w_2 r_{142} = (3)(0,2475) = 0,7426 \\
v_{143} &= w_3 r_{143} = (3)(0,2352) = 0,7055 \\
v_{144} &= w_4 r_{144} = (3)(0,2299) = 0,6897 \\
v_{145} &= w_5 r_{145} = (4)(0,1853) = 0,7414
\end{aligned}$$

$$v_{151} = w_1 r_{151} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{152} = w_2 r_{152} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{153} = w_3 r_{153} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{154} = w_4 r_{154} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{155} = w_5 r_{155} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

$$v_{161} = w_1 r_{161} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{162} = w_2 r_{162} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{163} = w_3 r_{163} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{164} = w_4 r_{164} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{165} = w_5 r_{165} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

$$v_{171} = w_1 r_{171} = (5)(0,1744) = 0,8719$$

$$v_{172} = w_2 r_{172} = (3)(0,0990) = 0,2970$$

$$v_{173} = w_3 r_{173} = (3)(0,1411) = 0,4233$$

$$v_{174} = w_4 r_{174} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{175} = w_5 r_{175} = (4)(0,1236) = 0,4942$$

$$v_{181} = w_1 r_{181} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{182} = w_2 r_{182} = (3)(0,2475) = 0,7426$$

$$v_{183} = w_3 r_{183} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{184} = w_4 r_{184} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{185} = w_5 r_{185} = (4)(0,1236) = 0,4942$$

$$v_{191} = w_1 r_{191} = (5)(0,1744) = 0,8719$$

$$v_{192} = w_2 r_{192} = (3)(0,0990) = 0,2970$$

$$v_{193} = w_3 r_{193} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{194} = w_4 r_{194} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{195} = w_5 r_{195} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

$$v_{201} = w_1 r_{201} = (5)(0,2325) = 1,1625$$

$$v_{202} = w_2 r_{202} = (3)(0,1485) = 0,4456$$

$$v_{203} = w_3 r_{203} = (3)(0,2352) = 0,7055$$

$$v_{204} = w_4 r_{204} = (3)(0,2299) = 0,6897$$

$$v_{205} = w_5 r_{205} = (4)(0,3089) = 1,2356$$

Setelah proses perkalian selesai, hasil nilai matriks ternormalisasi terbobot yang diperoleh adalah seperti yang tercantum dalam tabel 4.11 di bawah ini:

Tabel 4. 11 Nilai Normalisasi Terbobot ELECTRE

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,7414
A2	0,8719	0,7426	0,7055	0,6897	0,7414
A3	1,1625	0,7426	0,4233	0,6897	0,4942
A4	0,8719	0,7426	0,7055	0,6897	0,9885
A5	1,4531	0,5941	0,4233	0,6897	0,7414

A6	1,1625	0,5941	0,7055	0,5518	0,9885
A7	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,4942
A8	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,9885
A9	0,8719	0,7426	0,7055	0,6897	1,2356
A10	0,8719	0,7426	0,7055	0,5518	0,4942
A11	1,1625	0,7426	0,7055	0,5518	0,4942
A12	1,1625	0,4456	0,7055	0,6897	1,2356
A13	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,4942
A14	1,4531	0,7426	0,7055	0,6897	0,7414
A15	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	1,2356
A16	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	1,2356
A17	0,8719	0,2970	0,4233	0,6897	0,4942
A18	1,1625	0,7426	0,7055	0,6897	0,4942
A19	0,8719	0,2970	0,7055	0,6897	1,2356
A20	1,1625	0,4456	0,7055	0,6897	1,2356

Tahapan berikutnya adalah menentukan *Concordance* dan *Discordance*. Hasil perhitungan *Concordance* pada sistem dapat dilihat pada Gambar 4.21 dan hasil perhitungan *Discordance* pada sistem dapat dilihat pada Gambar 4.22.

#	Himpunan Concordance	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	
2	[2,3,4,5]	-	[2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[2,3,4,5]	[2,3,4]	[2,3,4,5]	[2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4]	[2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[2,3,4]	
3	[1,2,4]	[1,2,4]	-	[1,2,4]	[2,3,4]	[1,2,4]	[1,2,4,5]	[1,2,4]	[1,2,4]	[1,2,4,5]	[1,2,4,5]	[1,2,4]	[1,2,4,5]	[1,2,4,5]	[2,4]	[1,2,4]	[1,2,4,5]	[1,2,4,5]	[1,2,4]	[1,2,4]	
4	[2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	-	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[2,3,4]	[2,3,4]	
5	[1,4,5]	[1,4,5]	[1,3,4,5]	[1,4]	-	[1,2,4]	[1,4,5]	[1,4]	[1,4]	[1,4,5]	[1,2,4]	[1,4,5]	[1,4,5]	[1,4,5]	[1,4]	[1,4]	[1,2,3,4,5]	[1,4,5]	[1,2,4]	[1,2,4]	
6	[1,3,5]	[1,3,5]	[1,3,5]	[2,3,5]	-	[1,3,5]	[1,3,5]	[1,3]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,2,3]	[1,3,5]	[3,5]	[1,3]	[1,3]	[1,2,3,5]	[1,3,5]	[1,2,3]	[1,2,3]	[1,2,3]	
7	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[2,3,4]	[1,2,3,4]	-	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	
8	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	-	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	
9	[2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	-	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[2,3,4,5]	
10	[2,3]	[1,2,3]	[2,3,5]	[1,2,3]	[2,3]	[2,3,4]	[2,3,5]	[2,3]	[1,2,3]	-	[2,3,4,5]	[2,3]	[2,3,5]	[2,3]	[2,3]	[2,3]	[1,2,3,5]	[2,3,5]	[1,2,3]	[2,3]	
11	[1,2,3]	[1,2,3]	[1,2,3,5]	[1,2,3]	[2,3]	[1,2,3,4]	[1,2,3,5]	[1,2,3]	[1,2,3,4,5]	-	[1,2,3]	[1,2,3,5]	[2,3]	[1,2,3]	[1,2,3]	[1,2,3,5]	[1,2,3,5]	[1,2,3]	[1,2,3]	[1,2,3]	
12	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	-	[1,3,4,5]	[3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	
13	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	-	[2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	
14	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	-	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	
15	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	-	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	
16	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	-	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	
17	[4]	[1,4]	[3,4,5]	[1,4]	[3,4]	[4]	[4,5]	[4]	[1,4]	[1,4,5]	[4,5]	[4]	[4,5]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	
18	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	-	[1,2,3,4]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	[1,2,3,4]	
19	[3,4,5]	[1,3,4,5]	[3,4,5]	[1,3,4,5]	[3,4,5]	[3,4,5]	[3,4,5]	[3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[3,4,5]	[3,4,5]	[3,4,5]	[3,4,5]	[3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[3,4,5]	[1,2,3,4,5]	[3,4,5]	[3,4,5]	
20	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	-	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	[1,3,4,5]	

Gambar 4. 21 Pengujian Perhitungan *Concordance* ELECTRE

#Himpunan Disordance																				
D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-	-	-	(5)	(1)	(5)	-	(5)	(5)	-	-	(5)	-	(1)	(5)	(5)	-	-	(5)	(5)
2	{1}	-	{1}	{5}	{1}	{1,5}	{1}	{1,5}	{5}	-	{1}	{1,5}	{1}	{1}	{1,5}	{1,5}	-	{1}	{5}	{1,5}
3	{3,5}	{3,5}	-	{3,5}	{1,5}	{3,5}	{3}	{3,5}	{3,5}	{3}	{3}	{3,5}	{3}	{1,3,5}	{3,5}	{3,5}	-	{3}	{3,5}	{3,5}
4	{1}	-	{1}	-	{1}	{1}	{1}	{1}	{5}	-	{1}	{1,5}	{1}	{1}	{1,5}	{1,5}	-	{1}	{5}	{1,5}
5	{2,3}	{2,3}	{2}	{2,3,5}	-	{3,5}	{2,3}	{2,3,5}	{2,3,5}	{2,3}	{2,3}	{3,5}	{2,3}	{2,3,5}	{2,3,5}	{2,3,5}	-	{2,3}	{3,5}	{3,5}
6	{2,4}	{2,4}	{2,4}	{2,4}	{1,4}	-	{2,4}	{2,4}	{2,4,5}	{2}	{2}	{4,5}	{2,4}	{1,2,4}	{2,4,5}	{2,4,5}	{4}	{2,4}	{4,5}	{4,5}
7	{5}	{5}	-	{5}	{1,5}	{5}	-	{5}	{5}	-	-	{5}	-	{1,5}	{5}	{5}	-	-	{5}	{5}
8	-	-	-	-	{1}	-	-	-	{5}	-	-	{5}	-	{1}	{5}	{5}	-	-	{5}	{5}
9	{1}	-	{1}	-	{1}	{1}	{1}	{1}	-	-	{1}	{1}	{1}	{1}	{1}	{1}	-	{1}	-	{1}
10	{1,4,5}	{4,5}	{1,4}	{4,5}	{1,4,5}	{1,5}	{1,4}	{1,4,5}	{4,5}	-	{1}	{1,4,5}	{1,4}	{1,4,5}	{1,4,5}	{1,4,5}	{4}	{1,4}	{4,5}	{1,4,5}
11	{4,5}	{4,5}	{4}	{4,5}	{1,4,5}	{5}	{4}	{4,5}	{4,5}	-	-	{4,5}	{4}	{1,4,5}	{4,5}	{4,5}	{4}	{4}	{4,5}	{4,5}
12	{2}	{2}	{2}	{2}	{1,2}	{2}	{2}	{2}	{2}	{2}	{2}	{1,2}	{2}	{2}	{2}	{2}	-	{2}	-	-
13	{5}	{5}	-	{5}	{1,5}	{5}	-	{5}	{5}	-	-	{5}	-	{1,5}	{5}	{5}	-	-	{5}	{5}
14	-	-	-	{5}	-	{5}	-	{5}	{5}	-	-	{5}	-	-	{5}	{5}	-	-	{5}	{5}
15	-	-	-	-	{1}	-	-	-	-	-	-	-	-	{1}	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	{1}	-	-	-	-	-	-	-	-	{1}	-	-	-	-	-	-
17	{1,2,3,5}	{2,3,5}	{1,2}	{2,3,5}	{1,2,5}	{1,2,3,5}	{1,2,3}	{1,2,3,5}	{2,3,5}	{2,3}	{1,2,3}	{1,2,3,5}	{1,2,3}	{1,2,3,5}	{1,2,3,5}	-	{1,2,3}	{3,5}	{1,2,3,5}	
18	{5}	{5}	-	{5}	{1,5}	{5}	-	{5}	{5}	-	-	{5}	-	{1,5}	{5}	{5}	-	-	{5}	{5}
19	{1,2}	{2}	{1,2}	{2}	{1,2}	{1,2}	{1,2}	{1,2}	{2}	{2}	{1,2}	{1,2}	{1,2}	{1,2}	{1,2}	{1,2}	-	{1,2}	-	{1,2}
20	{2}	{2}	{2}	{2}	{1,2}	{2}	{2}	{2}	{2}	{2}	{2}	{2}	{2}	{2}	{2}	-	{2}	{2}	-	{2}

Gambar 4.22 Pengujian Perhitungan *Discordance* ELECTRE

Untuk menguji kebenaran dari hasil perhitungan *concordance* dan *discordance* yang dilakukan oleh sistem maka akan dilakukan perhitungan manual sebagai berikut.

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *Concordance* jika :

Menjadi:

C12	=	{1,2,3,4,5}	C21	=	{2,3,4,5}	C31	=	{1,2,4}	C41	=	{2,3,4,5}
C13	=	{1,2,3,4,5}	C23	=	{2,3,4,5}	C32	=	{1,2,4}	C42	=	{1,2,3,4,5}
C14	=	{1,2,3,4}	C24	=	{1,2,3,4}	C34	=	{1,2,4}	C43	=	{2,3,4,5}
C15	=	{2,3,4,5}	C25	=	{2,3,4,5}	C35	=	{2,3,4}	C45	=	{2,3,4,5}
C16	=	{1,2,3,4}	C26	=	{2,3,4}	C36	=	{1,2,4}	C46	=	{2,3,4,5}
C17	=	{1,2,3,4,5}	C27	=	{2,3,4,5}	C37	=	{1,2,4,5}	C47	=	{2,3,4,5}
C18	=	{1,2,3,4}	C28	=	{2,3,4}	C38	=	{1,2,4}	C48	=	{2,3,4,5}
C19	=	{1,2,3,4}	C29	=	{1,2,3,4}	C39	=	{1,2,4}	C49	=	{1,2,3,4}
C110	=	{1,2,3,4,5}	C210	=	{1,2,3,4,5}	C310	=	{1,2,4,5}	C410	=	{1,2,3,4,5}
C111	=	{1,2,3,4,5}	C211	=	{2,3,4,5}	C311	=	{1,2,4,5}	C411	=	{2,3,4,5}
C112	=	{1,2,3,4}	C212	=	{2,3,4}	C312	=	{1,2,4}	C412	=	{2,3,4}
C113	=	{1,2,3,4,5}	C213	=	{2,3,4,5}	C313	=	{1,2,4,5}	C413	=	{2,3,4,5}
C114	=	{2,3,4,5}	C214	=	{2,3,4,5}	C314	=	{2,4}	C414	=	{2,3,4,5}
C115	=	{1,2,3,4}	C215	=	{2,3,4}	C315	=	{1,2,4}	C415	=	{2,3,4}
C116	=	{1,2,3,4}	C216	=	{2,3,4}	C316	=	{1,2,4}	C416	=	{2,3,4}
C117	=	{1,2,3,4,5}	C217	=	{1,2,3,4,5}	C317	=	{1,2,3,4,5}	C417	=	{1,2,3,4,5}

C118	=	{1,2,3,4,5}	C218	=	{2,3,4,5}	C318	=	{1,2,4,5}	C418	=	{2,3,4,5}
C119	=	{1,2,3,4}	C219	=	{1,2,3,4}	C319	=	{1,2,4}	C419	=	{1,2,3,4}
C120	=	{1,2,3,4}	C220	=	{2,3,4}	C320	=	{1,2,4}	C420	=	{2,3,4}
C51	=	{1,4,5}	C61	=	{1,3,5}	C71	=	{1,2,3,4}	C81	=	{1,2,3,4,5}
C52	=	{1,4,5}	C62	=	{1,3,5}	C72	=	{1,2,3,4}	C82	=	{1,2,3,4,5}
C53	=	{1,3,4,5}	C63	=	{1,3,5}	C73	=	{1,2,3,4,5}	C83	=	{1,2,3,4,5}
C54	=	{1,4}	C64	=	{1,3,5}	C74	=	{1,2,3,4}	C84	=	{1,2,3,4,5}
C56	=	{1,2,4}	C65	=	{2,3,5}	C75	=	{2,3,4}	C85	=	{2,3,4,5}
C57	=	{1,4,5}	C67	=	{1,3,5}	C76	=	{1,2,3,4}	C86	=	{1,2,3,4,5}
C58	=	{1,4}	C68	=	{1,3,5}	C78	=	{1,2,3,4}	C87	=	{1,2,3,4,5}
C59	=	{1,4}	C69	=	{1,3}	C79	=	{1,2,3,4}	C89	=	{1,2,3,4}
C510	=	{1,4,5}	C610	=	{1,3,4,5}	C710	=	{1,2,3,4,5}	C810	=	{1,2,3,4,5}
C511	=	{1,4,5}	C611	=	{1,3,4,5}	C711	=	{1,2,3,4,5}	C811	=	{1,2,3,4,5}
C512	=	{1,2,4}	C612	=	{1,2,3}	C712	=	{1,2,3,4}	C812	=	{1,2,3,4}
C513	=	{1,4,5}	C613	=	{1,3,5}	C713	=	{1,2,3,4,5}	C813	=	{1,2,3,4,5}
C514	=	{1,4,5}	C614	=	{3,5}	C714	=	{2,3,4}	C814	=	{2,3,4,5}
C515	=	{1,4}	C615	=	{1,3}	C715	=	{1,2,3,4}	C815	=	{1,2,3,4}
C516	=	{1,4}	C616	=	{1,3}	C716	=	{1,2,3,4}	C816	=	{1,2,3,4}
C517	=	{1,2,3,4,5}	C617	=	{1,2,3,5}	C717	=	{1,2,3,4,5}	C817	=	{1,2,3,4,5}
C518	=	{1,4,5}	C618	=	{1,3,5}	C718	=	{1,2,3,4,5}	C818	=	{1,2,3,4,5}
C519	=	{1,2,4}	C619	=	{1,2,3}	C719	=	{1,2,3,4}	C819	=	{1,2,3,4}
C520	=	{1,2,4}	C620	=	{1,2,3}	C720	=	{1,2,3,4}	C820	=	{1,2,3,4}

C91	=	{2,3,4,5}	C101	=	{2,3}	C111	=	{1,2,3}	C121	=	{1,3,4,5}
C92	=	{1,2,3,4,5}	C102	=	{1,2,3}	C112	=	{1,2,3}	C122	=	{1,3,4,5}
C93	=	{2,3,4,5}	C103	=	{2,3,5}	C113	=	{1,2,3,5}	C123	=	{1,3,4,5}
C94	=	{1,2,3,4,5}	C104	=	{1,2,3}	C114	=	{1,2,3}	C124	=	{1,3,4,5}
C95	=	{2,3,4,5}	C105	=	{2,3}	C115	=	{2,3}	C125	=	{3,4,5}
C96	=	{2,3,4,5}	C106	=	{2,3,4}	C116	=	{1,2,3,4}	C126	=	{1,3,4,5}
C97	=	{2,3,4,5}	C107	=	{2,3,5}	C117	=	{1,2,3,5}	C127	=	{1,3,4,5}
C98	=	{2,3,4,5}	C108	=	{2,3}	C118	=	{1,2,3}	C128	=	{1,3,4,5}
C910	=	{1,2,3,4,5}	C109	=	{1,2,3}	C119	=	{1,2,3}	C129	=	{1,3,4,5}
C911	=	{2,3,4,5}	C1011	=	{2,3,4,5}	C1110	=	{1,2,3,4,5}	C1210	=	{1,3,4,5}
C912	=	{2,3,4,5}	C1012	=	{2,3}	C1112	=	{1,2,3}	C1211	=	{1,3,4,5}
C913	=	{2,3,4,5}	C1013	=	{2,3,5}	C1113	=	{1,2,3,5}	C1213	=	{1,3,5}
C914	=	{2,3,4,5}	C1014	=	{2,3}	C1114	=	{2,3}	C1214	=	{3,5}
C915	=	{2,3,4,5}	C1015	=	{2,3}	C1115	=	{1,2,3}	C1215	=	{1,3,5}
C916	=	{2,3,4,5}	C1016	=	{2,3}	C1116	=	{1,2,3}	C1216	=	{1,3,5}
C917	=	{1,2,3,4,5}	C1017	=	{1,2,3,5}	C1117	=	{1,2,3,5}	C1217	=	{1,2,3,5}
C918	=	{2,3,4,5}	C1018	=	{2,3,5}	C1118	=	{1,2,3,5}	C1218	=	{1,3,5}
C919	=	{1,2,3,4,5}	C1019	=	{1,2,3}	C1119	=	{1,2,3}	C1219	=	{1,2,3,5}
C920	=	{2,3,4,5}	C1020	=	{2,3}	C1120	=	{1,2,3}	C1220	=	{1,2,3,5}

C131	=	{1,2,3,4}	C141	=	{1,2,3,4,5}	C151	=	{1,2,3,4,5}	C161	=	{1,2,3,4,5}
------	---	-----------	------	---	-------------	------	---	-------------	------	---	-------------

C132	=	{1,2,3,4}	C142	=	{1,2,3,4,5}	C152	=	{1,2,3,4,5}	C162	=	{1,2,3,4,5}
C133	=	{1,2,3,4,5}	C143	=	{1,2,3,4,5}	C153	=	{1,2,3,4,5}	C163	=	{1,2,3,4,5}
C134	=	{1,2,3,4}	C144	=	{1,2,3,4}	C154	=	{1,2,3,4,5}	C164	=	{1,2,3,4,5}
C135	=	{2,3,4}	C145	=	{1,2,3,4,5}	C155	=	{2,3,4,5}	C165	=	{2,3,4,5}
C136	=	{1,2,3,4}	C146	=	{1,2,3,4}	C156	=	{1,2,3,4,5}	C166	=	{1,2,3,4,5}
C137	=	{1,2,3,4,5}	C147	=	{1,2,3,4,5}	C157	=	{1,2,3,4,5}	C167	=	{1,2,3,4,5}
C138	=	{1,2,3,4}	C148	=	{1,2,3,4}	C158	=	{1,2,3,4,5}	C168	=	{1,2,3,4,5}
C139	=	{1,2,3,4}	C149	=	{1,2,3,4}	C159	=	{1,2,3,4,5}	C169	=	{1,2,3,4,5}
C1310	=	{1,2,3,4,5}	C1410	=	{1,2,3,4,5}	C1510	=	{1,2,3,4,5}	C1610	=	{1,2,3,4,5}
C1311	=	{1,2,3,4,5}	C1411	=	{1,2,3,4,5}	C1511	=	{1,2,3,4,5}	C1611	=	{1,2,3,4,5}
C1312	=	{1,2,3,4}	C1412	=	{1,2,3,4}	C1512	=	{1,2,3,4,5}	C1612	=	{1,2,3,4,5}
C1314	=	{2,3,4}	C1413	=	{1,2,3,4,5}	C1513	=	{1,2,3,4,5}	C1613	=	{1,2,3,4,5}
C1315	=	{1,2,3,4}	C1415	=	{1,2,3,4}	C1514	=	{2,3,4,5}	C1614	=	{2,3,4,5}
C1316	=	{1,2,3,4}	C1416	=	{1,2,3,4}	C1516	=	{1,2,3,4,5}	C1615	=	{1,2,3,4,5}
C1317	=	{1,2,3,4,5}	C1417	=	{1,2,3,4,5}	C1517	=	{1,2,3,4,5}	C1617	=	{1,2,3,4,5}
C1318	=	{1,2,3,4,5}	C1418	=	{1,2,3,4,5}	C1518	=	{1,2,3,4,5}	C1618	=	{1,2,3,4,5}
C1319	=	{1,2,3,4}	C1419	=	{1,2,3,4}	C1519	=	{1,2,3,4,5}	C1619	=	{1,2,3,4,5}
C1320	=	{1,2,3,4}	C1420	=	{1,2,3,4}	C1520	=	{1,2,3,4,5}	C1620	=	{1,2,3,4,5}

C171	=	{4}	C181	=	{1,2,3,4}	C191	=	{3,4,5}	C201	=	{1,3,4,5}
C172	=	{1,4}	C182	=	{1,2,3,4}	C192	=	{1,3,4,5}	C202	=	{1,3,4,5}
C173	=	{3,4,5}	C183	=	{1,2,3,4,5}	C193	=	{3,4,5}	C203	=	{1,3,4,5}
C174	=	{1,4}	C184	=	{1,2,3,4}	C194	=	{1,3,4,5}	C204	=	{1,3,4,5}
C175	=	{3,4}	C185	=	{2,3,4}	C195	=	{3,4,5}	C205	=	{3,4,5}
C176	=	{4}	C186	=	{1,2,3,4}	C196	=	{3,4,5}	C206	=	{1,3,4,5}
C177	=	{4,5}	C187	=	{1,2,3,4,5}	C197	=	{3,4,5}	C207	=	{1,3,4,5}
C178	=	{4}	C188	=	{1,2,3,4}	C198	=	{3,4,5}	C208	=	{1,3,4,5}
C179	=	{1,4}	C189	=	{1,2,3,4}	C199	=	{1,3,4,5}	C209	=	{1,3,4,5}
C1710	=	{1,4,5}	C1810	=	{1,2,3,4,5}	C1910	=	{1,3,4,5}	C2010	=	{1,3,4,5}
C1711	=	{4,5}	C1811	=	{1,2,3,4,5}	C1911	=	{3,4,5}	C2011	=	{1,3,4,5}
C1712	=	{4}	C1812	=	{1,2,3,4}	C1912	=	{3,4,5}	C2012	=	{1,2,3,4,5}
C1713	=	{4,5}	C1813	=	{1,2,3,4,5}	C1913	=	{3,4,5}	C2013	=	{1,3,4,5}
C1714	=	{4}	C1814	=	{2,3,4}	C1914	=	{3,4,5}	C2014	=	{3,4,5}
C1715	=	{4}	C1815	=	{1,2,3,4}	C1915	=	{3,4,5}	C2015	=	{1,3,4,5}
C1716	=	{4}	C1816	=	{1,2,3,4}	C1916	=	{3,4,5}	C2016	=	{1,3,4,5}
C1718	=	{4,5}	C1817	=	{1,2,3,4,5}	C1917	=	{1,2,3,4,5}	C2017	=	{1,2,3,4,5}
C1719	=	{1,2,4}	C1819	=	{1,2,3,4}	C1918	=	{3,4,5}	C2018	=	{1,3,4,5}
C1720	=	{4}	C1820	=	{1,2,3,4}	C1920	=	{3,4,5}	C2019	=	{1,2,3,4,5}

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *Discordance* jika :

Menjadi :

D12	=	{}	D21	=	{1}	D31	=	{3,5}	D41	=	{1}
D13	=	{}	D23	=	{1}	D32	=	{3,5}	D42	=	{}
D14	=	{5}	D24	=	{5}	D34	=	{3,5}	D43	=	{1}
D15	=	{1}	D25	=	{1}	D35	=	{1,5}	D45	=	{1}
D16	=	{5}	D26	=	{1,5}	D36	=	{3,5}	D46	=	{1}
D17	=	{}	D27	=	{1}	D37	=	{3}	D47	=	{1}
D18	=	{5}	D28	=	{1,5}	D38	=	{3,5}	D48	=	{1}
D19	=	{5}	D29	=	{5}	D39	=	{3,5}	D49	=	{5}
D110	=	{}	D210	=	{}	D310	=	{3}	D410	=	{}
D111	=	{}	D211	=	{1}	D311	=	{3}	D411	=	{1}
D112	=	{5}	D212	=	{1,5}	D312	=	{3,5}	D412	=	{1,5}
D113	=	{}	D213	=	{1}	D313	=	{3}	D413	=	{1}
D114	=	{1}	D214	=	{1}	D314	=	{1,3,5}	D414	=	{1}
D115	=	{5}	D215	=	{1,5}	D315	=	{3,5}	D415	=	{1,5}
D116	=	{5}	D216	=	{1,5}	D316	=	{3,5}	D416	=	{1,5}
D117	=	{}	D217	=	{}	D317	=	{}	D417	=	{}
D118	=	{}	D218	=	{1}	D318	=	{3}	D418	=	{1}
D119	=	{5}	D219	=	{5}	D319	=	{3,5}	D419	=	{5}
D120	=	{5}	D220	=	{1,5}	D320	=	{3,5}	D420	=	{1,5}

D51	=	{2,3}	D61	=	{2,4}	D71	=	{5}	D81	=	{}
D52	=	{2,3}	D62	=	{2,4}	D72	=	{5}	D82	=	{}
D53	=	{2}	D63	=	{2,4}	D73	=	{}	D83	=	{}
D54	=	{2,3,5}	D64	=	{2,4}	D74	=	{5}	D84	=	{}
D56	=	{3,5}	D65	=	{1,4}	D75	=	{1,5}	D85	=	{1}
D57	=	{2,3}	D67	=	{2,4}	D76	=	{5}	D86	=	{}
D58	=	{2,3,5}	D68	=	{2,4}	D78	=	{5}	D87	=	{}
D59	=	{2,3,5}	D69	=	{2,4,5}	D79	=	{5}	D89	=	{5}
D510	=	{2,3}	D610	=	{2}	D710	=	{}	D810	=	{}
D511	=	{2,3}	D611	=	{2}	D711	=	{}	D811	=	{}
D512	=	{3,5}	D612	=	{4,5}	D712	=	{5}	D812	=	{5}
D513	=	{2,3}	D613	=	{2,4}	D713	=	{}	D813	=	{}
D514	=	{2,3}	D614	=	{1,2,4}	D714	=	{1,5}	D814	=	{1}
D515	=	{2,3,5}	D615	=	{2,4,5}	D715	=	{5}	D815	=	{5}
D516	=	{2,3,5}	D616	=	{2,4,5}	D716	=	{5}	D816	=	{5}
D517	=	{}	D617	=	{4}	D717	=	{}	D817	=	{}
D518	=	{2,3}	D618	=	{2,4}	D718	=	{}	D818	=	{}
D519	=	{3,5}	D619	=	{4,5}	D719	=	{5}	D819	=	{5}
D520	=	{3,5}	D620	=	{4,5}	D720	=	{5}	D820	=	{5}

D91	=	{1}	D101	=	{1,4,5}	D111	=	{4,5}	D121	=	{2}
D92	=	{}	D102	=	{4,5}	D112	=	{4,5}	D122	=	{2}
D93	=	{1}	D103	=	{1,4}	D113	=	{4}	D123	=	{2}
D94	=	{}	D104	=	{4,5}	D114	=	{4,5}	D124	=	{2}

D95	=	{1}	D105	=	{1,4,5}	D115	=	{1,4,5}	D125	=	{1,2}
D96	=	{1}	D106	=	{1,5}	D116	=	{5}	D126	=	{2}
D97	=	{1}	D107	=	{1,4}	D117	=	{4}	D127	=	{2}
D98	=	{1}	D108	=	{1,4,5}	D118	=	{4,5}	D128	=	{2}
D910	=	{}	D109	=	{4,5}	D119	=	{4,5}	D129	=	{2}
D911	=	{1}	D1011	=	{1}	D1110	=	{}	D1210	=	{2}
D912	=	{1}	D1012	=	{1,4,5}	D1112	=	{4,5}	D1211	=	{2}
D913	=	{1}	D1013	=	{1,4}	D1113	=	{4}	D1213	=	{2}
D914	=	{1}	D1014	=	{1,4,5}	D1114	=	{1,4,5}	D1214	=	{1,2}
D915	=	{1}	D1015	=	{1,4,5}	D1115	=	{4,5}	D1215	=	{2}
D916	=	{1}	D1016	=	{1,4,5}	D1116	=	{4,5}	D1216	=	{2}
D917	=	{}	D1017	=	{4}	D1117	=	{4}	D1217	=	{}
D918	=	{1}	D1018	=	{1,4}	D1118	=	{4}	D1218	=	{2}
D919	=	{}	D1019	=	{4,5}	D1119	=	{4,5}	D1219	=	{}
D920	=	{1}	D1020	=	{1,4,5}	D1120	=	{4,5}	D1220	=	{}
D131	=	{5}	D141	=	{}	D151	=	{}	D161	=	{}
D132	=	{5}	D142	=	{}	D152	=	{}	D162	=	{}
D133	=	{}	D143	=	{}	D153	=	{}	D163	=	{}
D134	=	{5}	D144	=	{5}	D154	=	{}	D164	=	{}
D135	=	{1,5}	D145	=	{}	D155	=	{1}	D165	=	{1}
D136	=	{5}	D146	=	{5}	D156	=	{}	D166	=	{}
D137	=	{}	D147	=	{}	D157	=	{}	D167	=	{}
D138	=	{5}	D148	=	{5}	D158	=	{}	D168	=	{}
D139	=	{5}	D149	=	{5}	D159	=	{}	D169	=	{}
D1310	=	{}	D1410	=	{}	D1510	=	{}	D1610	=	{}
D1311	=	{}	D1411	=	{}	D1511	=	{}	D1611	=	{}
D1312	=	{5}	D1412	=	{5}	D1512	=	{}	D1612	=	{}
D1314	=	{1,5}	D1413	=	{}	D1513	=	{}	D1613	=	{}
D1315	=	{5}	D1415	=	{5}	D1514	=	{1}	D1614	=	{1}
D1316	=	{5}	D1416	=	{5}	D1516	=	{}	D1615	=	{}
D1317	=	{}	D1417	=	{}	D1517	=	{}	D1617	=	{}
D1318	=	{}	D1418	=	{}	D1518	=	{}	D1618	=	{}
D1319	=	{5}	D1419	=	{5}	D1519	=	{}	D1619	=	{}
D1320	=	{5}	D1420	=	{5}	D1520	=	{}	D1620	=	{}
D171	=	{1,2,3,5}	D181	=	{5}	D191	=	{1,2}	D201	=	{2}
D172	=	{2,3,5}	D182	=	{5}	D192	=	{2}	D202	=	{2}
D173	=	{1,2}	D183	=	{}	D193	=	{1,2}	D203	=	{2}
D174	=	{2,3,5}	D184	=	{5}	D194	=	{2}	D204	=	{2}
D175	=	{1,2,5}	D185	=	{1,5}	D195	=	{1,2}	D205	=	{1,2}
D176	=	{1,2,3,5}	D186	=	{5}	D196	=	{1,2}	D206	=	{2}
D177	=	{1,2,3}	D187	=	{}	D197	=	{1,2}	D207	=	{2}
D178	=	{1,2,3,5}	D188	=	{5}	D198	=	{1,2}	D208	=	{2}

D179	=	{2,3,5}	D189	=	{5}	D199	=	{2}	D209	=	{2}
D1710	=	{2,3}	D1810	=	{}	D1910	=	{2}	D2010	=	{2}
D1711	=	{1,2,3}	D1811	=	{}	D1911	=	{1,2}	D2011	=	{2}
D1712	=	{1,2,3,5}	D1812	=	{5}	D1912	=	{1,2}	D2012	=	{}
D1713	=	{1,2,3}	D1813	=	{}	D1913	=	{1,2}	D2013	=	{2}
D1714	=	{1,2,3,5}	D1814	=	{1,5}	D1914	=	{1,2}	D2014	=	{1,2}
D1715	=	{1,2,3,5}	D1815	=	{5}	D1915	=	{1,2}	D2015	=	{2}
D1716	=	{1,2,3,5}	D1816	=	{5}	D1916	=	{1,2}	D2016	=	{2}
D1718	=	{1,2,3}	D1817	=	{}	D1917	=	{}	D2017	=	{}
D1719	=	{3,5}	D1819	=	{5}	D1918	=	{1,2}	D2018	=	{2}
D1720	=	{1,2,3,5}	D1820	=	{5}	D1920	=	{1,2}	D2019	=	{}

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai dari *Concordance* dan *Discordance*.

Hasil perhitungan nilai *Concordance* pada sistem dapat dilihat pada Gambar 4.23 dan perhitungan nilai *Discordance* pada sistem dapat dilihat pada Gambar 4.24.

C _{kl}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-	18	18	14	13	14	18	14	14	18	18	14	18	13	14	14	18	18	14	14
2	13	-	13	14	13	9	13	9	14	18	13	9	13	13	9	9	18	13	14	9
3	11	11	-	11	9	11	15	11	11	15	15	11	15	6	11	11	18	15	11	11
4	13	18	13	-	13	13	13	13	14	18	13	9	13	13	9	9	18	13	14	9
5	12	12	15	8	-	11	12	8	8	12	12	11	12	12	8	8	18	12	11	11
6	12	12	12	12	10	-	12	12	8	15	15	11	12	7	8	8	15	12	11	11
7	14	14	18	14	9	14	-	14	14	18	18	14	18	9	14	14	18	18	14	14
8	18	18	18	18	13	18	18	-	14	18	18	14	18	13	14	14	18	18	14	14
9	13	18	13	18	13	13	13	13	-	18	13	13	13	13	13	13	18	13	18	13
10	6	11	10	11	6	9	10	6	11	-	13	6	10	6	6	6	15	10	11	6
11	11	11	15	11	6	14	15	11	11	18	-	11	15	6	11	11	15	15	11	11
12	15	15	15	15	10	15	15	15	15	15	15	-	15	10	15	15	18	15	18	18
13	14	14	18	14	9	14	18	14	14	18	18	14	-	9	14	14	18	18	14	14
14	18	18	18	14	18	14	18	14	14	18	18	14	18	-	14	14	18	18	14	14
15	18	18	18	18	13	18	18	18	18	18	18	18	18	13	-	18	18	18	18	18
16	18	18	18	18	13	18	18	18	18	18	18	18	18	13	18	-	18	18	18	18
17	3	8	10	8	6	3	7	3	8	12	7	3	7	3	3	3	-	7	11	3
18	14	14	18	14	9	14	18	14	14	18	18	14	18	9	14	14	18	-	14	14
19	10	15	10	15	10	10	10	10	15	15	10	10	10	10	10	10	18	10	-	10
20	15	15	15	15	10	15	15	15	15	15	15	18	15	10	15	15	18	15	-	

Gambar 4. 23 Pengujian nilai *concordance* ELECTRE

D _{st}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-	-	-	0.8509	1	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	1	-	1	1	1
2	1	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
3	1	0.9718	-	1	1	1	1	1	1	0.9718	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
4	1	-	0.5881	-	1	1	0.5881	1	1	-	0.5881	0.9781	0.5881	1	1	1	-	0.5881	0.5549	0.9781
5	0.9718	0.4859	0.5112	0.4859	-	0.9718	0.9718	0.9718	0.8509	0.4859	0.9718	1	0.9718	1	1	1	-	0.9718	0.8509	1
6	0.6007	0.5112	0.3006	0.5112	1	-	0.3006	1	0.8509	0.3006	0.3006	1	0.3006	1	1	1	0.2794	0.3006	0.8323	1
7	1	0.8496	-	1	1	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	1	-	-	1	1
8	-	-	-	-	1	-	-	-	0.8509	-	-	0.8323	-	1	1	1	-	-	0.5549	0.8323
9	0.5876	-	0.3919	-	1	1	0.3919	1	-	-	0.3919	0.9781	0.3919	1	1	1	-	0.3919	-	0.9781
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	0.3098	1	1	1
11	1	0.8496	0.4888	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	0.3098	1	1	1
12	0.6007	0.6007	0.4007	1	0.5876	0.6007	0.4007	1	1	0.4007	0.4007	-	0.4007	0.6007	1	1	-	0.4007	-	-
13	1	0.8496	-	1	1	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	1	-	-	1	1
14	-	-	-	0.4255	-	0.8509	-	0.8509	0.8509	-	-	1	-	-	1	1	-	-	0.8509	1
15	-	-	-	-	0.5876	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5876	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	0.5876	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5876	-	-	-	-	-	-
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
18	1	0.8496	-	1	1	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	1	-	-	1	1
19	0.9011	0.9011	0.6011	1	1	1	0.6011	1	1	0.6011	0.6011	1	0.6011	1	1	1	-	0.6011	-	1
20	0.6007	0.6007	0.4007	1	0.5876	0.6007	0.4007	1	1	0.4007	0.4007	-	0.4007	0.6007	1	1	-	0.4007	-	-

Gambar 4.24 Pengujian nilai *discordance* ELECTRE

Untuk menguji kebenaran dari hasil perhitungan nilai *concordance* dan *discordance* yang dilakukan oleh sistem maka akan dilakukan perhitungan manual sebagai berikut.

Menentukan nilai *Concordance* dengan menggunakan rumus

Menjadi:

C12	5	3	3	3	4	=	18	C21	0	3	3	3	4	=	13	C31	5	3	0	3	0	=	11
C13	5	3	3	3	4	=	18	C23	0	3	3	3	4	=	13	C32	5	3	0	3	0	=	11
C14	5	3	3	3	0	=	14	C24	5	3	3	3	0	=	14	C34	5	3	0	3	0	=	11
C15	0	3	3	3	4	=	13	C25	0	3	3	3	4	=	13	C35	0	3	3	3	0	=	9
C16	5	3	3	3	0	=	14	C26	0	3	3	3	0	=	9	C36	5	3	0	3	0	=	11
C17	5	3	3	3	4	=	18	C27	0	3	3	3	4	=	13	C37	5	3	0	3	4	=	15
C18	5	3	3	3	0	=	14	C28	0	3	3	3	0	=	9	C38	5	3	0	3	0	=	11
C19	5	3	3	3	0	=	14	C29	5	3	3	3	0	=	14	C39	5	3	0	3	0	=	11
C110	5	3	3	3	4	=	18	C210	5	3	3	3	4	=	18	C310	5	3	0	3	4	=	15
C111	5	3	3	3	4	=	18	C211	0	3	3	3	4	=	13	C311	5	3	0	3	4	=	15
C112	5	3	3	3	0	=	14	C212	0	3	3	3	0	=	9	C312	5	3	0	3	0	=	11
C113	5	3	3	3	4	=	18	C213	0	3	3	3	4	=	13	C313	5	3	0	3	4	=	15
C114	0	3	3	3	4	=	13	C214	0	3	3	3	4	=	13	C314	0	3	0	3	0	=	6
C115	5	3	3	3	0	=	14	C215	0	3	3	3	0	=	9	C315	5	3	0	3	0	=	11

C116	5	3	3	3	0	=	14	C216	0	3	3	3	0	=	9	C316	5	3	0	3	0	=	11
C117	5	3	3	3	4	=	18	C217	5	3	3	3	4	=	18	C317	5	3	3	3	4	=	18
C118	5	3	3	3	4	=	18	C218	0	3	3	3	4	=	13	C318	5	3	0	3	4	=	15
C119	5	3	3	3	0	=	14	C219	5	3	3	3	0	=	14	C319	5	3	0	3	0	=	11
C120	5	3	3	3	0	=	14	C220	0	3	3	3	0	=	9	C320	5	3	0	3	0	=	11

C41	0	3	3	3	4	=	13	C51	5	0	0	3	4	=	12	C61	5	0	3	0	4	=	12
C42	5	3	3	3	4	=	18	C52	5	0	0	3	4	=	12	C62	5	0	3	0	4	=	12
C43	0	3	3	3	4	=	13	C53	5	0	3	3	4	=	15	C63	5	0	3	0	4	=	12
C45	0	3	3	3	4	=	13	C54	5	0	0	3	0	=	8	C64	5	0	3	0	4	=	12
C46	0	3	3	3	4	=	13	C56	5	3	0	3	0	=	11	C65	0	3	3	0	4	=	10
C47	0	3	3	3	4	=	13	C57	5	0	0	3	4	=	12	C67	5	0	3	0	4	=	12
C48	0	3	3	3	4	=	13	C58	5	0	0	3	0	=	8	C68	5	0	3	0	4	=	12
C49	5	3	3	3	0	=	14	C59	5	0	0	3	0	=	8	C69	5	0	3	0	0	=	8
C410	5	3	3	3	4	=	18	C510	5	0	0	3	4	=	12	C610	5	0	3	3	4	=	15
C411	0	3	3	3	4	=	13	C511	5	0	0	3	4	=	12	C611	5	0	3	3	4	=	15
C412	0	3	3	3	0	=	9	C512	5	3	0	3	0	=	11	C612	5	3	3	0	0	=	11
C413	0	3	3	3	4	=	13	C513	5	0	0	3	4	=	12	C613	5	0	3	0	4	=	12
C414	0	3	3	3	4	=	13	C514	5	0	0	3	4	=	12	C614	0	0	3	0	4	=	7
C415	0	3	3	3	0	=	9	C515	5	0	0	3	0	=	8	C615	5	0	3	0	0	=	8
C416	0	3	3	3	0	=	9	C516	5	0	0	3	0	=	8	C616	5	0	3	0	0	=	8
C417	5	3	3	3	4	=	18	C517	5	3	3	3	4	=	18	C617	5	3	3	0	4	=	15
C418	0	3	3	3	4	=	13	C518	5	0	0	3	4	=	12	C618	5	0	3	0	4	=	12
C419	5	3	3	3	0	=	14	C519	5	3	0	3	0	=	11	C619	5	3	3	0	0	=	11
C420	0	3	3	3	0	=	9	C520	5	3	0	3	0	=	11	C620	5	3	3	0	0	=	11

C71	5	3	3	3	0	=	14	C81	5	3	3	3	4	=	18	C91	0	3	3	3	4	=	13
C72	5	3	3	3	0	=	14	C82	5	3	3	3	4	=	18	C92	5	3	3	3	4	=	18
C73	5	3	3	3	4	=	18	C83	5	3	3	3	4	=	18	C93	0	3	3	3	4	=	13
C74	5	3	3	3	0	=	14	C84	5	3	3	3	4	=	18	C94	5	3	3	3	4	=	18
C75	0	3	3	3	0	=	9	C85	0	3	3	3	4	=	13	C95	0	3	3	3	4	=	13
C76	5	3	3	3	0	=	14	C86	5	3	3	3	4	=	18	C96	0	3	3	3	4	=	13
C78	5	3	3	3	0	=	14	C87	5	3	3	3	4	=	18	C97	0	3	3	3	4	=	13
C79	5	3	3	3	0	=	14	C89	5	3	3	3	0	=	14	C98	0	3	3	3	4	=	13
C710	5	3	3	3	4	=	18	C810	5	3	3	3	4	=	18	C910	5	3	3	3	4	=	18
C711	5	3	3	3	4	=	18	C811	5	3	3	3	4	=	18	C911	0	3	3	3	4	=	13
C712	5	3	3	3	0	=	14	C812	5	3	3	3	0	=	14	C912	0	3	3	3	4	=	13
C713	5	3	3	3	4	=	18	C813	5	3	3	3	4	=	18	C913	0	3	3	3	4	=	13
C714	0	3	3	3	0	=	9	C814	0	3	3	3	4	=	13	C914	0	3	3	3	4	=	13
C715	5	3	3	3	0	=	14	C815	5	3	3	3	0	=	14	C915	0	3	3	3	4	=	13
C716	5	3	3	3	0	=	14	C816	5	3	3	3	0	=	14	C916	0	3	3	3	4	=	13
C717	5	3	3	3	4	=	18	C817	5	3	3	3	4	=	18	C917	5	3	3	3	4	=	18
C718	5	3	3	3	4	=	18	C818	5	3	3	3	4	=	18	C918	0	3	3	3	4	=	13
C719	5	3	3	3	0	=	14	C819	5	3	3	3	0	=	14	C919	5	3	3	3	4	=	18

C720	5	3	3	3	0	=	14	C820	5	3	3	3	0	=	14	C920	0	3	3	3	4	=	13
C101	0	3	3	0	0	=	6	C111	5	3	3	0	0	=	11	C121	5	0	3	3	4	=	15
C102	5	3	3	0	0	=	11	C112	5	3	3	0	0	=	11	C122	5	0	3	3	4	=	15
C103	0	3	3	0	4	=	10	C113	5	3	3	0	4	=	15	C123	5	0	3	3	4	=	15
C104	5	3	3	0	0	=	11	C114	5	3	3	0	0	=	11	C124	5	0	3	3	4	=	15
C105	0	3	3	0	0	=	6	C115	0	3	3	0	0	=	6	C125	0	0	3	3	4	=	10
C106	0	3	3	3	0	=	9	C116	5	3	3	3	0	=	14	C126	5	0	3	3	4	=	15
C107	0	3	3	0	4	=	10	C117	5	3	3	0	4	=	15	C127	5	0	3	3	4	=	15
C108	0	3	3	0	0	=	6	C118	5	3	3	0	0	=	11	C128	5	0	3	3	4	=	15
C109	5	3	3	0	0	=	11	C119	5	3	3	0	0	=	11	C129	5	0	3	3	4	=	15
C1011	0	3	3	3	4	=	13	C1110	5	3	3	3	4	=	18	C1210	5	0	3	3	4	=	15
C1012	0	3	3	0	0	=	6	C1112	5	3	3	0	0	=	11	C1211	5	0	3	3	4	=	15
C1013	0	3	3	0	4	=	10	C1113	5	3	3	0	4	=	15	C1213	5	0	3	0	4	=	12
C1014	0	3	3	0	0	=	6	C1114	0	3	3	0	0	=	6	C1214	0	0	3	0	4	=	7
C1015	0	3	3	0	0	=	6	C1115	5	3	3	0	0	=	11	C1215	5	0	3	0	4	=	12
C1016	0	3	3	0	0	=	6	C1116	5	3	3	0	0	=	11	C1216	5	0	3	0	4	=	12
C1017	5	3	3	0	4	=	15	C1117	5	3	3	0	4	=	15	C1217	5	3	3	0	4	=	15
C1018	0	3	3	0	4	=	10	C1118	5	3	3	0	4	=	15	C1218	5	0	3	0	4	=	12
C1019	5	3	3	0	0	=	11	C1119	5	3	3	0	0	=	11	C1219	5	3	3	0	4	=	15
C1020	0	3	3	0	0	=	6	C1120	5	3	3	0	0	=	11	C1220	5	3	3	0	4	=	15
C131	5	3	3	3	0	=	14	C141	5	3	3	3	4	=	18	C151	5	3	3	3	4	=	18
C132	5	3	3	3	0	=	14	C142	5	3	3	3	4	=	18	C152	5	3	3	3	4	=	18
C133	5	3	3	3	4	=	18	C143	5	3	3	3	4	=	18	C153	5	3	3	3	4	=	18
C134	5	3	3	3	0	=	14	C144	5	3	3	3	0	=	14	C154	5	3	3	3	4	=	18
C135	0	3	3	3	0	=	9	C145	5	3	3	3	4	=	18	C155	0	3	3	3	4	=	13
C136	5	3	3	3	0	=	14	C146	5	3	3	3	0	=	14	C156	5	3	3	3	4	=	18
C137	5	3	3	3	4	=	18	C147	5	3	3	3	4	=	18	C157	5	3	3	3	4	=	18
C138	5	3	3	3	0	=	14	C148	5	3	3	3	0	=	14	C158	5	3	3	3	4	=	18
C139	5	3	3	3	0	=	14	C149	5	3	3	3	0	=	14	C159	5	3	3	3	4	=	18
C1310	5	3	3	3	4	=	18	C1410	5	3	3	3	4	=	18	C1510	5	3	3	3	4	=	18
C1311	5	3	3	3	4	=	18	C1411	5	3	3	3	4	=	18	C1511	5	3	3	3	4	=	18
C1312	5	3	3	3	0	=	14	C1412	5	3	3	3	0	=	14	C1512	5	3	3	3	4	=	18
C1314	0	3	3	3	0	=	9	C1413	5	3	3	3	4	=	18	C1513	5	3	3	3	4	=	18
C1315	5	3	3	3	0	=	14	C1415	5	3	3	3	0	=	14	C1514	0	3	3	3	4	=	13
C1316	5	3	3	3	0	=	14	C1416	5	3	3	3	0	=	14	C1516	5	3	3	3	4	=	18
C1317	5	3	3	3	4	=	18	C1417	5	3	3	3	4	=	18	C1517	5	3	3	3	4	=	18
C1318	5	3	3	3	4	=	18	C1418	5	3	3	3	4	=	18	C1518	5	3	3	3	4	=	18
C1319	5	3	3	3	0	=	14	C1419	5	3	3	3	0	=	14	C1519	5	3	3	3	4	=	18
C1320	5	3	3	3	0	=	14	C1420	5	3	3	3	0	=	14	C1520	5	3	3	3	4	=	18

C161	5	3	3	3	4	=	18	C171	0	0	0	3	0	=	3	C181	5	3	3	3	0	=	14
C162	5	3	3	3	4	=	18	C172	5	0	0	3	0	=	8	C182	5	3	3	3	0	=	14
C163	5	3	3	3	4	=	18	C173	0	0	3	3	4	=	10	C183	5	3	3	3	4	=	18
C164	5	3	3	3	4	=	18	C174	5	0	0	3	0	=	8	C184	5	3	3	3	0	=	14
C165	0	3	3	3	4	=	13	C175	0	0	3	3	0	=	6	C185	0	3	3	3	0	=	9
C166	5	3	3	3	4	=	18	C176	0	0	0	3	0	=	3	C186	5	3	3	3	0	=	14
C167	5	3	3	3	4	=	18	C177	0	0	0	3	4	=	7	C187	5	3	3	3	4	=	18
C168	5	3	3	3	4	=	18	C178	0	0	0	3	0	=	3	C188	5	3	3	3	0	=	14
C169	5	3	3	3	4	=	18	C179	5	0	0	3	0	=	8	C189	5	3	3	3	0	=	14
C1610	5	3	3	3	4	=	18	C1710	5	0	0	3	4	=	12	C1810	5	3	3	3	4	=	18
C1611	5	3	3	3	4	=	18	C1711	0	0	0	3	4	=	7	C1811	5	3	3	3	4	=	18
C1612	5	3	3	3	4	=	18	C1712	0	0	0	3	0	=	3	C1812	5	3	3	3	0	=	14
C1613	5	3	3	3	4	=	18	C1713	0	0	0	3	4	=	7	C1813	5	3	3	3	4	=	18
C1614	0	3	3	3	4	=	13	C1714	0	0	0	3	0	=	3	C1814	0	3	3	3	0	=	9
C1615	5	3	3	3	4	=	18	C1715	0	0	0	3	0	=	3	C1815	5	3	3	3	0	=	14
C1617	5	3	3	3	4	=	18	C1716	0	0	0	3	0	=	3	C1816	5	3	3	3	0	=	14
C1618	5	3	3	3	4	=	18	C1718	0	0	0	3	4	=	7	C1817	5	3	3	3	4	=	18
C1619	5	3	3	3	4	=	18	C1719	5	3	0	3	0	=	11	C1819	5	3	3	3	0	=	14
C1620	5	3	3	3	4	=	18	C1720	0	0	0	3	0	=	3	C1820	5	3	3	3	0	=	14

C191	0	0	3	3	4	=	10	C201	5	0	3	3	4	=	15
C192	5	0	3	3	4	=	15	C202	5	0	3	3	4	=	15
C193	0	0	3	3	4	=	10	C203	5	0	3	3	4	=	15
C194	5	0	3	3	4	=	15	C204	5	0	3	3	4	=	15
C195	0	0	3	3	4	=	10	C205	0	0	3	3	4	=	10
C196	0	0	3	3	4	=	10	C206	5	0	3	3	4	=	15
C197	0	0	3	3	4	=	10	C207	5	0	3	3	4	=	15
C198	0	0	3	3	4	=	10	C208	5	0	3	3	4	=	15
C199	5	0	3	3	4	=	15	C209	5	0	3	3	4	=	15
C1910	5	0	3	3	4	=	15	C2010	5	0	3	3	4	=	15
C1911	0	0	3	3	4	=	10	C2011	5	0	3	3	4	=	15
C1912	0	0	3	3	4	=	10	C2012	5	3	3	3	4	=	18
C1913	0	0	3	3	4	=	10	C2013	5	0	3	3	4	=	15
C1914	0	0	3	3	4	=	10	C2014	0	0	3	3	4	=	10
C1915	0	0	3	3	4	=	10	C2015	5	0	3	3	4	=	15
C1916	0	0	3	3	4	=	10	C2016	5	0	3	3	4	=	15
C1917	5	3	3	3	4	=	18	C2017	5	3	3	3	4	=	18
C1918	0	0	3	3	4	=	10	C2018	5	0	3	3	4	=	15
C1920	0	0	3	3	4	=	10	C2019	5	3	3	3	4	=	18

Menentukan nilai *Discordance* dengan menggunakan rumus

Menjadi:

D12	=	{}	=		D21	=	{1}	=	1	D31	=	{3,5}	=	1
D13	=	{}	=		D23	=	{1}	=	1	D32	=	{3,5}	=	0,9711
D14	=	{5}	=	0,8503	D24	=	{5}	=	1	D34	=	{3,5}	=	1
D15	=	{1}	=	1	D25	=	{1}	=	1	D35	=	{1,5}	=	1
D16	=	{5}	=	1	D26	=	{1,5}	=	1	D36	=	{3,5}	=	1
D17	=	{}	=		D27	=	{1}	=	1	D37	=	{3}	=	1
D18	=	{5}	=	1	D28	=	{1,5}	=	1	D38	=	{3,5}	=	1
D19	=	{5}	=	1	D29	=	{5}	=	1	D39	=	{3,5}	=	1
D110	=	{}	=		D210	=	{}	=		D310	=	{3}	=	0,9711
D111	=	{}	=		D211	=	{1}	=	1	D311	=	{3}	=	1
D112	=	{5}	=	1	D212	=	{1,5}	=	1	D312	=	{3,5}	=	1
D113	=	{}	=		D213	=	{1}	=	1	D313	=	{3}	=	1
D114	=	{1}	=	1	D214	=	{1}	=	1	D314	=	{1,3,5}	=	1
D115	=	{5}	=	1	D215	=	{1,5}	=	1	D315	=	{3,5}	=	1
D116	=	{5}	=	1	D216	=	{1,5}	=	1	D316	=	{3,5}	=	1
D117	=	{}	=		D217	=	{}	=		D317	=	{}	=	
D118	=	{}	=		D218	=	{1}	=	1	D318	=	{3}	=	1
D119	=	{5}	=	1	D219	=	{5}	=	1	D319	=	{3,5}	=	1
D120	=	{5}	=	1	D220	=	{1,5}	=	1	D320	=	{3,5}	=	1

D41	=	{1}	=	1	D51	=	{2,3}	=	0,9711	D61	=	{2,4}	=	0,6010
D42	=	{}	=		D52	=	{2,3}	=	0,4855	D62	=	{2,4}	=	0,5111
D43	=	{1}	=	0,5880	D53	=	{2}	=	0,5111	D63	=	{2,4}	=	0,3005
D45	=	{1}	=	1	D54	=	{2,3,5}	=	0,4855	D64	=	{2,4}	=	0,5111
D46	=	{1}	=	1	D56	=	{3,5}	=	0,9711	D65	=	{1,4}	=	1
D47	=	{1}	=	0,5880	D57	=	{2,3}	=	0,9711	D67	=	{2,4}	=	0,3005
D48	=	{1}	=	1	D58	=	{2,3,5}	=	0,9711	D68	=	{2,4}	=	1
D49	=	{5}	=	1	D59	=	{2,3,5}	=	0,8503	D69	=	{2,4,5}	=	0,8503
D410	=	{}	=		D510	=	{2,3}	=	0,4855	D610	=	{2}	=	0,3005
D411	=	{1}	=	0,5880	D511	=	{2,3}	=	0,9711	D611	=	{2}	=	0,3005
D412	=	{1,5}	=	0,9784	D512	=	{3,5}	=	1	D612	=	{4,5}	=	1
D413	=	{1}	=	0,5880	D513	=	{2,3}	=	0,9711	D613	=	{2,4}	=	0,3005
D414	=	{1}	=	1	D514	=	{2,3}	=	1	D614	=	{1,2,4}	=	1
D415	=	{1,5}	=	1	D515	=	{2,3,5}	=	1	D615	=	{2,4,5}	=	1
D416	=	{1,5}	=	1	D516	=	{2,3,5}	=	1	D616	=	{2,4,5}	=	1
D417	=	{}	=		D517	=	{}	=		D617	=	{4}	=	0,2791
D418	=	{1}	=	0,5880	D518	=	{2,3}	=	0,9711	D618	=	{2,4}	=	0,3005
D419	=	{5}	=	0,5546	D519	=	{3,5}	=	0,8503	D619	=	{4,5}	=	0,8319
D420	=	{1,5}	=	0,9784	D520	=	{3,5}	=	1	D620	=	{4,5}	=	1

D71	=	{5}	=	1	D81	=	{}	=	D91	=	{1}	=	0,5880	
D72	=	{5}	=	0,8503	D82	=	{}	=	D92	=	{}	=		
D73	=	{}	=		D83	=	{}	=	D93	=	{1}	=	0,3920	
D74	=	{5}	=	1	D84	=	{}	=	D94	=	{}	=		
D75	=	{1,5}	=	1	D85	=	{1}	=	1	D95	=	{1}	=	1
D76	=	{5}	=	1	D86	=	{}	=	D96	=	{1}	=	1	
D78	=	{5}	=	1	D87	=	{}	=	D97	=	{1}	=	0,3920	
D79	=	{5}	=	1	D89	=	{5}	=	0,8503	D98	=	{1}	=	1
D710	=	{}	=		D810	=	{}	=		D910	=	{}	=	
D711	=	{}	=		D811	=	{}	=		D911	=	{1}	=	0,3920
D712	=	{5}	=	1	D812	=	{5}	=	0,8319	D912	=	{1}	=	0,9784
D713	=	{}	=		D813	=	{}	=		D913	=	{1}	=	0,3920
D714	=	{1,5}	=	1	D814	=	{1}	=	1	D914	=	{1}	=	1
D715	=	{5}	=	1	D815	=	{5}	=	1	D915	=	{1}	=	1
D716	=	{5}	=	1	D816	=	{5}	=	1	D916	=	{1}	=	1
D717	=	{}	=		D817	=	{}	=		D917	=	{}	=	
D718	=	{}	=		D818	=	{}	=		D918	=	{1}	=	0,3920
D719	=	{5}	=	1	D819	=	{5}	=	0,5546	D919	=	{}	=	
D720	=	{5}	=	1	D820	=	{5}	=	0,8319	D920	=	{1}	=	0,9784

D101	=	{1,4,5}	=	1	D111	=	{4,5}	=	1	D121	=	{2}	=	0,6010
D102	=	{4,5}	=	1	D112	=	{4,5}	=	0,8503	D122	=	{2}	=	0,6010
D103	=	{1,4}	=	1	D113	=	{4}	=	0,4888	D123	=	{2}	=	0,4007
D104	=	{4,5}	=	1	D114	=	{4,5}	=	1	D124	=	{2}	=	1
D105	=	{1,4,5}	=	1	D115	=	{1,4,5}	=	1	D125	=	{1,2}	=	0,5880
D106	=	{1,5}	=	1	D116	=	{5}	=	1	D126	=	{2}	=	0,6010
D107	=	{1,4}	=	1	D117	=	{4}	=	1	D127	=	{2}	=	0,4007
D108	=	{1,4,5}	=	1	D118	=	{4,5}	=	1	D128	=	{2}	=	1
D109	=	{4,5}	=	1	D119	=	{4,5}	=	1	D129	=	{2}	=	1
D1011	=	{1}	=	1	D1110	=	{}	=		D1210	=	{2}	=	0,4007
D1012	=	{1,4,5}	=	1	D1112	=	{4,5}	=	1	D1211	=	{2}	=	0,4007
D1013	=	{1,4}	=	1	D1113	=	{4}	=	1	D1213	=	{2}	=	0,4007
D1014	=	{1,4,5}	=	1	D1114	=	{1,4,5}	=	1	D1214	=	{1,2}	=	0,6010
D1015	=	{1,4,5}	=	1	D1115	=	{4,5}	=	1	D1215	=	{2}	=	1
D1016	=	{1,4,5}	=	1	D1116	=	{4,5}	=	1	D1216	=	{2}	=	1
D1017	=	{4}	=	0,3096	D1117	=	{4}	=	0,3096	D1217	=	{}	=	
D1018	=	{1,4}	=	1	D1118	=	{4}	=	1	D1218	=	{2}	=	0,4007
D1019	=	{4,5}	=	1	D1119	=	{4,5}	=	1	D1219	=	{}	=	
D1020	=	{1,4,5}	=	1	D1120	=	{4,5}	=	1	D1220	=	{}	=	

D131	=	{5}	=	1	D141	=	{}	=		D151	=	{}	=	
D132	=	{5}	=	0,8503	D142	=	{}	=		D152	=	{}	=	
D133	=	{}	=		D143	=	{}	=		D153	=	{}	=	
D134	=	{5}	=	1	D144	=	{5}	=	0,4252	D154	=	{}	=	

D135	=	{1,5}	=	1	D145	=	{}	=	D155	=	{1}	=	0,5880	
D136	=	{5}	=	1	D146	=	{5}	=	0,8503	D156	=	{}	=	
D137	=	{}	=		D147	=	{}	=		D157	=	{}	=	
D138	=	{5}	=	1	D148	=	{5}	=	0,8503	D158	=	{}	=	
D139	=	{5}	=	1	D149	=	{5}	=	0,8503	D159	=	{}	=	
D1310	=	{}	=		D1410	=	{}	=		D1510	=	{}	=	
D1311	=	{}	=		D1411	=	{}	=		D1511	=	{}	=	
D1312	=	{5}	=	1	D1412	=	{5}	=	1	D1512	=	{}	=	
D1314	=	{1,5}	=	1	D1413	=	{}	=		D1513	=	{}	=	
D1315	=	{5}	=	1	D1415	=	{5}	=	1	D1514	=	{1}	=	0,5880
D1316	=	{5}	=	1	D1416	=	{5}	=	1	D1516	=	{}	=	
D1317	=	{}	=		D1417	=	{}	=		D1517	=	{}	=	
D1318	=	{}	=		D1418	=	{}	=		D1518	=	{}	=	
D1319	=	{5}	=	1	D1419	=	{5}	=	0,8503	D1519	=	{}	=	
D1320	=	{5}	=	1	D1420	=	{5}	=	1	D1520	=	{}	=	

D161	=	{}	=		D171	=	{1,2,3,5}	=	1	D181	=	{5}	=	1
D162	=	{}	=		D172	=	{2,3,5}	=	1	D182	=	{5}	=	0,8503
D163	=	{}	=		D173	=	{1,2}	=	1	D183	=	{}	=	
D164	=	{}	=		D174	=	{2,3,5}	=	1	D184	=	{5}	=	1
D165	=	{1}	=	0,588	D175	=	{1,2,5}	=	1	D185	=	{1,5}	=	1
D166	=	{}	=		D176	=	{1,2,3,5}	=	1	D186	=	{5}	=	1
D167	=	{}	=		D177	=	{1,2,3}	=	1	D187	=	{}	=	
D168	=	{}	=		D178	=	{1,2,3,5}	=	1	D188	=	{5}	=	1
D169	=	{}	=		D179	=	{2,3,5}	=	1	D189	=	{5}	=	1
D1610	=	{}	=		D1710	=	{2,3}	=	1	D1810	=	{}	=	
D1611	=	{}	=		D1711	=	{1,2,3}	=	1	D1811	=	{}	=	
D1612	=	{}	=		D1712	=	{1,2,3,5}	=	1	D1812	=	{5}	=	1
D1613	=	{}	=		D1713	=	{1,2,3}	=	1	D1813	=	{}	=	
D1614	=	{1}	=	0,588	D1714	=	{1,2,3,5}	=	1	D1814	=	{1,5}	=	1
D1615	=	{}	=		D1715	=	{1,2,3,5}	=	1	D1815	=	{5}	=	1
D1617	=	{}	=		D1716	=	{1,2,3,5}	=	1	D1816	=	{5}	=	1
D1618	=	{}	=		D1718	=	{1,2,3}	=	1	D1817	=	{}	=	
D1619	=	{}	=		D1719	=	{3,5}	=	1	D1819	=	{5}	=	1
D1620	=	{}	=		D1720	=	{1,2,3,5}	=	1	D1820	=	{5}	=	1

D191	=	{1,2}	=	0,9015	D201	=	{2}	=	0,6010
D192	=	{2}	=	0,9015	D202	=	{2}	=	0,6010
D193	=	{1,2}	=	0,6010	D203	=	{2}	=	0,4007
D194	=	{2}	=	1	D204	=	{2}	=	1
D195	=	{1,2}	=	1	D205	=	{1,2}	=	0,5880
D196	=	{1,2}	=	1	D206	=	{2}	=	0,6010
D197	=	{1,2}	=	0,6010	D207	=	{2}	=	0,4007
D198	=	{1,2}	=	1	D208	=	{2}	=	1

D199	=	{2}	=	1	D209	=	{2}	=	1
D1910	=	{2}	=	0,6010	D2010	=	{2}	=	0,4007
D1911	=	{1,2}	=	0,6010	D2011	=	{2}	=	0,4007
D1912	=	{1,2}	=	1	D2012	=	{}	=	
D1913	=	{1,2}	=	0,6010	D2013	=	{2}	=	0,4007
D1914	=	{1,2}	=	1	D2014	=	{1,2}	=	0,6010
D1915	=	{1,2}	=	1	D2015	=	{2}	=	1
D1916	=	{1,2}	=	1	D2016	=	{2}	=	1
D1917	=	{}	=		D2017	=	{}	=	
D1918	=	{1,2}	=	0,6010	D2018	=	{2}	=	0,4007
D1920	=	{1,2}	=	1	D2019	=	{}	=	

Langkah berikutnya adalah menentukan nilai *threshold concordance* dan *threshold discordance*, hasil perhitungan sistem untuk nilai *threshold concordance* dan *threshold discordance* dapat dilihat pada Gambar 4.25.

#Nilai Threshold	-
Nilai Threshold Concordance	Nilai Threshold Disordance
13.4895	0.641

Gambar 4.25 Pengujian perhitungan nilai *Threshold concordance* dan *discordance*

Untuk menguji kebenaran dari hasil perhitungan nilai *Threshold concordance* dan *discordance* yang dilakukan oleh sistem maka akan dilakukan perhitungan manual sebagai berikut.

Menghitung *Threshold concordance* dengan rumus:

Menjadi:

$$c = 13,4263$$

Menghitung *Threshold discordance* dengan rumus:

Menjadi:

$$\begin{aligned}
& 0,8503 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \\
& + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \\
& \quad + 0,9710 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,9710 + 1 + 1 \\
& + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,5880 + 1 + 1 + 1 + 0,5880 \\
& \quad + 1 + 1 + 1 + 0,5880 + 0,9783 + 0,5880 + 1 + 1 + 1 \\
& \quad \quad + 0,5880 + 0,5546 + 0,97836 + 0,97108 \\
& \quad + 0,4855 + 0,5110 + 0,4855 + 0,9710 + 0,9710 \\
& \quad + 0,9710 + 0,8503 + 0,4855 + 0,9710 + 1 + 0,9710 \\
& + 1 + 1 + 1 + 0,9710 + 0,8503 + 1 + 0,6010 + 0,5110 \\
& \quad + 0,3005 + 0,5110 + 1 + 0,3005 + 1 + 0,8503 \\
& \quad + 0,3005 + 0,3005 + 1 + 0,3005 + 1 + 1 + 1 + 0,2790 \\
& + 0,3005 + 0,8319 + 1 + 1 + 0,85032 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \\
& + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,8503 + 0,8319 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,5546 \\
& \quad + 0,8319 + 0,5880 + 0,3920 + 1 + 1 + 0,3920 + 1 \\
& \quad + 0,3920 + 0,9783 + 0,3920 + 1 + 1 + 1 + 0,3920 \\
& + 0,9783 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \\
& \quad + 0,3095 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,85032 + 0,4887 + 1 + 1 + 1 + 1 \\
& \quad + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,3095 + 1 + 1 + 1 + 0,6010 \\
& \quad + 0,6010 + 0,4006 + 1 + 0,5880 + 0,6010 + 0,4006 + 1 \\
& \quad + 1 + 0,4006 + 0,4006 + 0,4006 + 0,6010 + 1 + 1 + 0,4006 \\
& + 1 + 0,8503 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,4251 \\
& \quad + 0,8503 + 0,8503 + 0,8503 + 1 + 1 + 1 + 0,8503 + 1 \\
& \quad + 0,5880 + 0,588 + 0,5880 + 0,5880 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \\
& + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,8503 + 1 + 1 \\
& \quad + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,9015 + 0,9015 + 0,6010 \\
& \quad + 1 + 1 + 1 + 0,6010 + 1 + 1 + 0,6010 + 0,6010 + 1 + 0,6010 \\
& \quad + 1 + 1 + 1 + 0,6010 + 1 + 0,6010 + 0,6010 + 0,4006 + 1 \\
& \quad + 0,5880 + 0,6010 + 0,4006 + 1 + 1 + 0,4006 + 0,4006 \\
& \quad \quad + 0,4006 + 0,6010 + 1 + 1 + 0,4006
\end{aligned}$$

$d = \frac{+0,4006 + 0,6010 + 1 + 1 + 0,4006}{20(20 - 1)}$

$$d = 0,6409$$

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan nilai *Threshold concordance* dan *discordance*, nilai *Threshold* dibandingkan dengan matriks *concordance* dan *discordance*, hasil perhitungan sistem untuk nilai matriks dominan *concordance* dan matrik dominan *discordance* dapat dilihat pada Gambar 4.26 dan Gambar 4.27.

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	
4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
7	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
8	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
9	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
11	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	
12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	
13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	
19	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
20	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	

Gambar 4. 26 Pengujian matriks dominan *concordance*

G	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
4	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
5	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
6	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
7	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
8	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
9	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
12	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
14	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
18	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
19	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
20	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

Gambar 4. 27 Pengujian matriks dominan *discordance*

Untuk menguji kebenaran dari hasil perhitungan nilai matriks dominan *concordance* dan *discordance* yang dilakukan oleh sistem maka akan dilakukan perhitungan manual sebagai berikut.

$$f_{kl} = 1 \text{ jika } C_{kl} \geq c \text{ dan } f_{kl} = 0 \text{ jika } C_{kl} < c$$

Sehingga diperoleh tabel berikut sebagai berikut :

Tabel 4. 12 Matriks Dominan *Concordance*

C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
9	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
19	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
20	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0

$$g_{kl} = 1 \text{ jika } D_{kl} \geq d \text{ dan } g_{kl} = 0 \text{ jika } D_{kl} < d$$

Sehingga diperoleh tabel berikut sebagai berikut :

Tabel 4. 13 Matriks Dominan *Discordance*

D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
4	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
5	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
6	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
7	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
8	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
9	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

11	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
12	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
14	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
19	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
20	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0

Langkah selanjutnya adalah membuat matriks *aggregate* dominan, hasil perhitungan sistem untuk nilai matriks *aggregate* dominan dapat dilihat pada Gambar 4.28.

#Matrix Aggregate Domains		Matrix Domains																					
E	#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM	%
1	-	-	-	-	1	0	1	-	1	1	-	-	1	-	0	1	1	-	-	1	1	9	
2	0	-	0	1	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1	0	3	
3	0	0	-	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	-	1	0	0	5	
4	0	-	-	-	0	0	-	0	1	-	-	0	-	0	0	0	0	-	-	-	0	1	
5	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	
6	-	-	-	-	0	-	-	0	0	-	-	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	
7	1	1	-	1	0	1	-	1	1	-	-	1	-	0	1	1	-	-	1	1	11		
8	-	-	-	-	0	-	-	-	1	-	-	1	-	0	1	1	-	-	-	1	5		
9	-	-	-	-	0	0	-	0	-	-	-	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	
11	0	0	-	0	0	1	1	0	0	-	-	0	1	0	0	0	-	1	0	0	4		
12	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	5		
13	1	1	-	1	0	1	-	1	1	-	-	1	-	0	1	1	-	-	1	1	11		
14	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	8		
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		
18	1	1	-	1	0	1	-	1	1	-	-	1	-	0	1	1	-	-	1	1	11		
19	0	1	-	1	0	0	-	0	1	-	-	0	-	0	0	0	-	-	-	0	3		
20	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	5		

Gambar 4.28 Pengujian matriks *aggregate* dominan ELECTRE

Untuk menguji kebenaran dari hasil perhitungan nilai matriks *aggregate* dominan yang dilakukan oleh sistem maka akan dilakukan perhitungan manual sebagai berikut.

Menjadi:

Tabel 4. 14 Matriks Agregate Dominan ELECTRE

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	sum
1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	9
2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3

3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	5
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	11
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	5	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4
12	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	11
14	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	8
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	11
19	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
20	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5

Langkah terakhir adalah melakukan perangkingan, perhitungan manual dapat dilihat pada tabel 4.15 sedangkan hasil perangkingan nilai menggunakan metode ELECTRE pada sistem dapat dilihat dalam Gambar 4.29.

Tabel 4. 15 Tabel Hasil Perangkingan ELECTRE

alternatif	Ckl		Dkl		E	Rank
A1	18	-	0	18	285,1497	5
	18	-	0	18		
	14	-	0,850325	13,14967		
	13	-	1	12		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	13	-	1	12		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		

	14	-	1	13		
A2	13	-	1	12	219	13
	13	-	1	12		
	14	-	1	13		
	13	-	1	12		
	9	-	1	8		
	13	-	1	12		
	9	-	1	8		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	13	-	1	12		
	9	-	1	8		
	13	-	1	12		
	13	-	1	12		
	9	-	1	8		
	9	-	1	8		
	18	-	0	18		
	13	-	1	12		
	14	-	1	13		
	9	-	1	8		
A3	11	-	1	10	211,0578	15
	11	-	0,971086	10,02891		
	11	-	1	10		
	9	-	1	8		
	11	-	1	10		
	15	-	1	14		
	11	-	1	10		
	11	-	1	10		
	15	-	0,971086	14,02891		
	15	-	1	14		
	11	-	1	10		
	15	-	1	14		
	6	-	1	5		
	11	-	1	10		
	11	-	1	10		
	18	-	0	18		
	15	-	1	14		
	11	-	1	10		
	11	-	1	10		
A4	13	-	1	12	234,5486	12
	18	-	0	18		
	13	-	0,58801	12,41199		
	13	-	1	12		
	13	-	1	12		
	13	-	0,58801	12,41199		

	13	-	1	12		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	13	-	0,58801	12,41199		
	9	-	0,97837	8,02163		
	13	-	0,58801	12,41199		
	13	-	1	12		
	9	-	1	8		
	9	-	1	8		
	18	-	0	18		
	13	-	0,58801	12,41199		
	14	-	0,554622	13,44538		
	9	-	0,97837	8,02163		
A5	12	-	0,971086	11,02891	197,5341	18
	12	-	0,485543	11,51446		
	15	-	0,511054	14,48895		
	8	-	0,485543	7,514457		
	11	-	0,971086	10,02891		
	12	-	0,971086	11,02891		
	8	-	0,971086	7,028914		
	8	-	0,850325	7,149675		
	12	-	0,485543	11,51446		
	12	-	0,971086	11,02891		
	11	-	1	10		
	12	-	0,971086	11,02891		
	12	-	1	11		
	8	-	1	7		
	8	-	1	7		
	18	-	0	18		
	12	-	0,971086	11,02891		
	11	-	0,850325	10,14967		
	11	-	1	10		
A6	12	-	0,60101	11,39899	202,6125	16
	12	-	0,511054	11,48895		
	12	-	0,300505	11,69949		
	12	-	0,511054	11,48895		
	10	-	1	9		
	12	-	0,300505	11,69949		
	12	-	1	11		
	8	-	0,850325	7,149675		
	15	-	0,300505	14,69949		
	15	-	0,300505	14,69949		
	11	-	1	10		
	12	-	0,300505	11,69949		
	7	-	1	6		

	8	-	1	7		
	8	-	1	7		
	15	-	0,279095	14,72091		
	12	-	0,300505	11,69949		
	11	-	0,831933	10,16807		
	11	-	1	10		
A7	14	-	1	13	267,1497	7
	14	-	0,850325	13,14967		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	9	-	1	8		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	9	-	1	8		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
A8	18	-	0	18	300,9312	3
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	13	-	1	12		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	0,850325	13,14967		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	0,831933	13,16807		
	18	-	0	18		
	13	-	1	12		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	0,554622	13,44538		
	14	-	0,831933	13,16807		
A9	13	-	0,58801	12,41199	261,4952	10

	18	-	0	18		
	13	-	0,392007	12,60799		
	18	-	0	18		
	13	-	1	12		
	13	-	1	12		
	13	-	0,392007	12,60799		
	13	-	1	12		
	18	-	0	18		
	13	-	0,392007	12,60799		
	13	-	0,97837	12,02163		
	13	-	0,392007	12,60799		
	13	-	1	12		
	13	-	1	12		
	13	-	1	12		
	18	-	0	18		
	13	-	0,392007	12,60799		
	18	-	0	18		
	13	-	0,97837	12,02163		
A10	6	-	1	5	150,6904	19
	11	-	1	10		
	10	-	1	9		
	11	-	1	10		
	6	-	1	5		
	9	-	1	8		
	10	-	1	9		
	6	-	1	5		
	11	-	1	10		
	13	-	1	12		
	6	-	1	5		
	10	-	1	9		
	6	-	1	5		
	6	-	1	5		
	6	-	1	5		
	15	-	0,309584	14,69042		
	10	-	1	9		
	11	-	1	10		
	6	-	1	5		
A11	11	-	1	10	212,3513	14
	11	-	0,850325	10,14967		
	15	-	0,488775	14,51123		
	11	-	1	10		
	6	-	1	5		
	14	-	1	13		
	15	-	1	14		
	11	-	1	10		

	11	-	1	10		
	18	-	0	18		
	11	-	1	10		
	15	-	1	14		
	6	-	1	5		
	11	-	1	10		
	11	-	1	10		
	15	-	0,309584	14,69042		
	15	-	1	14		
	11	-	1	10		
	11	-	1	10		
A12	15	-	0,60101	14,39899	249,6039	11
	15	-	0,60101	14,39899		
	15	-	0,400673	14,59933		
	15	-	1	14		
	10	-	0,58801	9,41199		
	15	-	0,60101	14,39899		
	15	-	0,400673	14,59933		
	15	-	1	14		
	15	-	1	14		
	15	-	0,400673	14,59933		
	15	-	0,400673	14,59933		
	12	-	0,400673	11,59933		
	7	-	0,60101	6,39899		
	12	-	1	11		
	12	-	1	11		
A13	15	-	0	15	267,1497	7
	12	-	0,400673	11,59933		
	15	-	0	15		
	15	-	0	15		
	14	-	1	13		
	14	-	0,850325	13,14967		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	9	-	1	8		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	9	-	1	8		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		

	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
A14	18	-	0	18	298,1735	4
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	0,425163	13,57484		
	18	-	0	18		
	14	-	0,850325	13,14967		
	18	-	0	18		
	14	-	0,850325	13,14967		
	14	-	0,850325	13,14967		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	14	-	0,850325	13,14967		
	14	-	1	13		
A15	18	-	0	18	330,824	1
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	13	-	0,58801	12,41199		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	13	-	0,58801	12,41199		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
A16	18	-	0	18	330,824	1
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		

	18	-	0	18		
	13	-	0,58801	12,41199		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	13	-	0,58801	12,41199		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
	18	-	0	18		
A17	3	-	1	2	96	20
	8	-	1	7		
	10	-	1	9		
	8	-	1	7		
	6	-	1	5		
	3	-	1	2		
	7	-	1	6		
	3	-	1	2		
	8	-	1	7		
	12	-	1	11		
	7	-	1	6		
	3	-	1	2		
	7	-	1	6		
	3	-	1	2		
	3	-	1	2		
	3	-	1	2		
	7	-	1	6		
	11	-	1	10		
	3	-	1	2		
A18	14	-	1	13	267,1497	7
	14	-	0,850325	13,14967		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	9	-	1	8		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		

	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	9	-	1	8		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
	18	-	0	18		
	14	-	1	13		
	14	-	1	13		
A19	10	-	0,901515	9,098485	202,5909	17
	15	-	0,901515	14,09848		
	10	-	0,60101	9,39899		
	15	-	1	14		
	10	-	1	9		
	10	-	1	9		
	10	-	0,60101	9,39899		
	10	-	1	9		
	15	-	1	14		
	15	-	0,60101	14,39899		
	10	-	0,60101	9,39899		
	10	-	1	9		
	10	-	0,60101	9,39899		
	10	-	1	9		
	10	-	1	9		
	10	-	1	9		
	18	-	0	18		
	10	-	0,60101	9,39899		
	10	-	1	9		
A20	15	-	0,60101	14,39899	273,6039	6
	15	-	0,60101	14,39899		
	15	-	0,400673	14,59933		
	15	-	1	14		
	10	-	0,58801	9,41199		
	15	-	0,60101	14,39899		
	15	-	0,400673	14,59933		
	15	-	1	14		
	15	-	1	14		
	15	-	0,400673	14,59933		
	15	-	0,400673	14,59933		
	18	-	0	18		
	15	-	0,400673	14,59933		
	10	-	0,60101	9,39899		
	15	-	1	14		
	15	-	1	14		

	18	-	0	18		
	15	-	0,400673	14,59933		
	18	-	0	18		
#Hasil Perangkingan						
Kode	Alternatif	C _{kl}	D _{kl}	E	Rangking	
A16	Kangkung	332	1.1752	330,8248	1	
A15	Buncis	332	1.1752	330,8248	2	
A8	Bayam	308	7.0704	300,9296	3	
A14	Jagung	306	7.8291	298,1709	4	
A1	Tomat	296	10.8509	285,1491	5	
A20	Jahe	284	10.3946	273,6054	6	
A12	Melon	284	10.3946	273,6054	7	
A7	Wortel	280	12.8496	267,1504	8	
A18	Kubis Bunga	280	12.8496	267,1504	9	
A13	Pare	280	12.8496	267,1504	10	
A9	Kentang	272	10.5033	261,4967	11	
A4	Timun	248	13.4516	234,5484	12	
A2	Sawi Putih	236	17	219	13	
A11	Strawberi	229	16.6482	212,3518	14	
A3	Cabai Merah	229	17.9436	211,0564	15	
A6	Bawang Putih	215	12.3893	202,6107	16	
A19	Serai	218	15.4088	202,5912	17	
A5	Bawang Merah	213	15.4733	197,5267	18	
A10	Terong	169	18.3098	150,6902	19	
A17	Semangka	115	19	96	20	

Gambar 4. 29 Hasil perangkingan metode ELECTRE

Jika membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil dari sistem, dapat disimpulkan bahwa proses perhitungan menggunakan metode *Elimination and Choice Expressing Reality* pada sistem menghasilkan nilai yang akurat.

4.2.3. Hasil Perangkingan

Dalam hal ini, dilakukan perbandingan peringkat setelah mendapatkan hasil perhitungan akhir dari setiap metode. Tahap ini bertujuan untuk memahami perbedaan keputusan hasil dari perhitungan masing-masing metode. Perbedaan hasil keputusan akan dipaparkan dalam Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Tabel Perbandingan Metode TOPSIS, ELECTRE, dan KUESIONER

Ranking	Perhitungan TOPSIS		Perhitungan ELECTRE		KUESIONER	
	Alternatif	Nilai vi	Alternatif	Nilai E	Alternatif	Nilai
1	Kangkung	0,7686	Kangkung	330,8248	Kangkung	25
2	Buncis	0,7686	Buncis	330,8248	Buncis	24
3	Jahe	0,6765	Bayam	300,9295	Bayam	24
4	Melon	0,6765	Jagung	298,1707	Jagung	22
5	Bayam	0,6747	Tomat	285,1491	Timun	21
6	Jagung	0,6279	Jahe	273,6053	wortel	21

7	Bawang Putih	0,6199	Melon	273,6053	Kubis Bunga	20
8	Kentang	0,613	Wortel	267,1504	Pare	20
9	Bawang Merah	0,5472	Kubis Bunga	267,1504	Sawi Putih	18
10	Timun	0,5381	Pare	267,1504	Jahe	17
11	Tomat	0,5371	Kentang	261,4965	Melon	17
12	Serai	0,5237	Timun	234,5486	Kentang	17
13	Sawi Putih	0,4396	Sawi Putih	219	Tomat	16
14	Wortel	0,4369	Strawberi	212,3518	Strawberi	11
15	Kubis Bunga	0,4369	Cabai Merah	211,0565	Cabai Merah	11
16	Pare	0,4369	Bawang Putih	202,6106	Serai	11
17	Strawberi	0,427	Serai	202,5915	Bawang Putih	10
18	Cabai Merah	0,3941	Bawang Merah	197,5269	Bawang Merah	10
19	Terong	0,3565	Terong	150,6902	Terong	8
20	Semangka	0,1134	Semangka	96	Semangka	7

Pada tabel 4,16 diatas dapat dilihat bahwa masing-masing metode menghasilkan keputusan nilai tertinggi dan terendah yang sama, namun banyak menghasilkan keputusan yang berbeda, jika dihitung dengan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) perbandingan antara TOPSIS dan KUESIONER adalah 48.32%, menunjukan bahwa rata-rata kesalahan cukup tinggi, sedangkan perbandingan antara ELECTRE dan KUESIONER adalah 20.88% menunjukan bahwa peringkat ELECTRE lebih dekat dengan peringkat KUESIONER.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian, maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan Metode *Elimination and Choice Expressing Reality* (ELECTRE) dan *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS), dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk menentukan tanaman hortikultura yang sesuai untuk lahan.
2. Dari hasil pengujian perhitungan manual yang diperoleh, dapat dibandingkan dengan hasil yang dihasilkan oleh sistem, dan disimpulkan bahwa proses perhitungan menggunakan metode *Elimination and Choice Expressing Reality* dan metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* pada sistem menghasilkan nilai yang akurat.
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Sistem Pendukung Keputusan dengan metode ELECTRE dan TOPSIS dapat diterapkan secara praktis dalam dunia pertanian untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas lahan pertanian.

5.2. Saran

Berikut adalah rekomendasi yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dibangun dalam penelitian ini.

1. Di penelitian selanjutnya, diharapkan peneliti dapat menerapkan kedua metode ini dalam studi kasus yang lebih komprehensif atau luas.
2. pada penelitian ini, sistem yang dikembangkan menggunakan basis Website. Untuk pengembangan selanjutnya, diharapkan sistem dapat dikembangkan dengan menggunakan basis Android.

DAFTAR PUSTAKA

- A.** A. A. P. Ardyanti, N. Purnama, and N. L. Nyajentari, (2017) “Sistem Pendukung Keputusan Siswa Berprestasi SMA Dwijendra Denpasar dengan Metode ANP & Topsis,” *Informasi. Jurnal Ilmiah. Bidang. Teknologi. Informasi. dan Komunikasi.*
- Abidin, Z.** (2018). *Teknik Budi Daya Hortikultura*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Abidin, Z.** (2018). *Panduan Lengkap Hortikultura: Teknik Budidaya dan Syarat Tumbuh Tanaman Buah-Buahan*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Anjum, S., Ashraf, U., Tanveer, M., & Khan, I.** (2019). *Growth and Development of Agricultural Crops*. Springer.
- Arnott, D., & Pervan, G.** (2019). *A Critical Analysis of Decision Support Systems Research Revisited: The Rise of Design Science*. *Journal of Information Technology*
- Amalia, R., & Irianto, D.** (2019). Implementasi Metode TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jenis Tanaman yang Cocok pada Lahan Pertanian. *Jurnal Sistem Informasi*
- Ambarwati, A., & Wijaya, H.** (2019). *Buku Pintar Hortikultura: Teknik Budidaya Sayuran dan Buah-Buahan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Bandyopadhyay, S.** (2023). *Decision Support System: Tools and Techniques*. CRC Press.
- Bhatt, R., & Sharma, P.** (2020). *Sustainable Agriculture and Horticulture*. CRC Press.
- Burstein, F., & Holsapple, C. W.** (2018). *Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes*. Springer.
- Butler, T., & Yank, K.** (2021). *PHP & MySQL: Novice to Ninja* (7th ed.). SitePoint.
- Diwa, A. T., Dianawati, M., & Sinaga, A.** (2015). *Petunjuk Teknis Budidaya Kentang*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat.
- D. Dona and R. Husni,** (2020) “Penerapan metode TOPSIS untuk evaluasi kinerja pengajar,” *Riau Journal. Computer. Science.*
- Fu, Pinde** (2022) “Getting to Know Web GIS, fifth edition” esri press.
- Handoko, A., & Wijaya, R.** (2020). *Panduan Praktis Budi Daya Tanaman Hortikultura*. Bandung: Alfabeta.
- Hidayat, R., & Kurniawan, F.** (2021). *Development of a Web-Based Decision Support System for Agricultural Land Management Using the TOPSIS Method*. *Journal of Agricultural Technology*.
- Kadir, A., & Nugraha, D.** (2019). *Inovasi Teknologi dalam Budi Daya Hortikultura*. Bogor: IPB Press.

- Kowalczyk, W., & Banaszak, Z. (2020). A Review of Modern Decision Support Systems. *Information Systems Frontiers*.
- Kumar, P., & Sharma, N. (2020). Agroecology, Ecosystems, and Sustainability. CRC Press.
- Lestari, E., & Wulandari, S. (2021). Budidaya Hortikultura Modern: Syarat Tumbuh dan Perawatan Tanaman Buah dan Sayur. Bandung: Alfabeta.
- Oktavia, D. C., Aeni, K., & Saraswati, N. M. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Menu Makanan Untuk Penderita Penyakit Tipes dan Diabetes Menggunakan Metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS). *Jurnal Universitas Peradaban*.
- Prasad, R., & Kumar, V. (2019). Plant Nutrition and Crop Production. CRC Press
- Prasetyo, T., & Nugroho, A. (2019). Hortikultura Tropis: Panduan Budidaya dan Syarat Tumbuh Tanaman Buah dan Sayuran. Surabaya: Pustaka Agri.
- Purnomo, H., & Sari, D. (2021). Optimalisasi Lahan Pertanian untuk Hortikultura. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suhardi, H., & Adi, S. (2022). Teknologi Hortikultura: Syarat Tumbuh, Budidaya, dan Pemasaran. Jakarta: Bumi Aksara.
- T. Limpong et el. (2020), Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi. Yayasan Kita Menulis.
- Budidaya cabai. (2018). Diakses pada 23 september 2023, dari <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/76979/Budidaya-Tanaman-Sehat-Cabai-Merah/>
- Budidaya Timun. (2018). Diakses pada 23 september 2023, dari <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/82230/BUDIDAYA-TANAMAN-TIMUN/>
- Budidaya Tomat. (2018). Diakses pada 23 september 2023, dari <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/84547/BUDIDAYA--TOMAT>
- Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng. (2019). Budidaya Terong (*Solanum melongena L.*). Diakses 23 desember 2023 dari <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/budidaya-terong-solanum-melongena-l-11>
- Syarat Tumbuh Bawang Merah. (2018). Diakses pada 23 september 2023, dari <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/82772/SYARAT-TUMBUH-TANAMAN-BAWANG-MERAH/>