

Sistem Pendukung Keputusan Menentukan TBS Kelapa Sawit Terbaik Menggunakan Metode Electre di PT. Mitra Agung Sawita Sejati

Decision Support System for Determining the Best Palm Oil FFB Using the Electre Method at PT. Mitra Agung Sawita Sejati

Mahadi^a, Nita Syahputri^b

^{a,b} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Potensi Utama
Universitas Potensi Utama, K.L. Yos Sudarso KM 6,5 No. 3A Tj. Mulia – Medan
mahadi301198@gmail.com¹, nieta20d@gmail.com²

ABSTRAK

Dalam proses pemilihan TBS Kelapa sawit Terbaik, pihak PT. Mitra Agung Sawita sejati mengalami berbagai kendala yang dihadapi, diantaranya kesulitan dalam menseleksi TBS Kelapa Sawit dengan adanya beberapa kriteria sebagai penilaian. Untuk membantu perusahaan dalam mengambil keputusan pemilihan TBS Kelapa sawit Terbaik diperlukan suatu sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan ini akan membantu perusahaan khususnya admin quality control dalam menseleksi TBS Kelapa Sawit yang baik. Sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode electre. Metode Electre merupakan metode pemilihan aksi terbaik dari sekumpulan aksi yang ada, dengan melakukan tiga aksi yakni: memilih, menyortir dan memberi peringkat. Metode electre digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi, dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan. Dengan kata lain, electre digunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif namun hanya sedikit kriteria yang dilibatkan. Dalam pembangunan sistem ini, ada beberapa tahap yang dilalui yaitu analisa sistem perancangan sistem dan implementasi sistem. Pada analisa sistem dilakukan penerimaan data dan pengumpulan data. Pada implementasi sistem dilakukan pembuatan sistem sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Dengan dibangunnya sistem ini, diharapkan dapat membantu perusahaan untuk mengambil keputusan yang tepat dan akurat agar nantinya tidak terjadi salah pilih dalam pemilihan TBS Kelapa Sawit terbaik.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Electre, TBS Kelapa Sawit, PHPMyAdmin

ABSTRACT

In the process of selecting the Best Palm Oil FFB, PT. Mitra Agung Sawita Sejati encountered various obstacles, including difficulties in selecting FFB for Palm Oil with several criteria as an assessment. To assist companies in making decisions for selecting the Best Palm Oil FFB, a decision support system is needed. This decision support system will help companies, especially admin quality control, in selecting good FFB. This decision support system uses the electre method. The electre method is a method of selecting the best action from a set of existing actions, by performing three actions, namely: selecting, sorting and ranking. The electre method is used in conditions where alternatives that do not meet the criteria are eliminated, and a suitable alternative can be generated. In other words, electre is used for cases with many alternatives but few criteria involved. In the development of this system, there are several stages that are passed, namely system analysis, system design and system implementation. In the system analysis, data reception and data collection are carried out. In the implementation of the system, the system is made according to the design that has been made. With the construction of this system, it is hoped that it can help companies to make the right and accurate decisions so that later there will be no wrong choices in the selection of the best FFB.

Keywords : Decision Support System, Electre, Oil Palm FFB, PHPMyAdmin

Disubmit: 1 Oktober 2022

Info Artikel :
Direview: 6 November 2022

Diterima : 11 Desember 2022

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan yang pesat merupakan hal yang sangat dibutuhkan oleh semua orang, ilmu pengetahuan merupakan dasar dari segala perkembangan teknologi yang semakin hari semakin mengalami perkembangan. Seiring perkembangan zaman yang semakin kompleks, seperti halnya saat ini, kebutuhan masyarakat semakin berkembang. Selain itu, didorong oleh pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Setiap orang sering menghadapi situasi di mana seseorang harus memutuskan untuk memilih salah satu dari beberapa pilihan yang tersedia. Suatu masalah kehidupan dapat dipecahkan dengan beberapa cara, yaitu dapat memberikan pemecahan masalah secara langsung atau memberikan sejumlah alternatif pemecahan masalah.

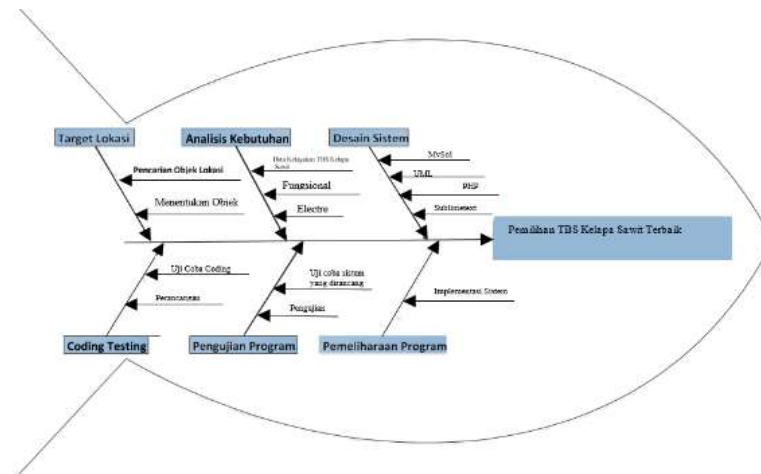
PT. Mitra Agung Sawita Sejati melihat perkembangan teknologi yang sangat pesat. Mitra Agung Sawita Sejati yang bergerak di bidang industri kelapa sawit bermaksud menerapkan beberapa kriteria yang menjadi poin penting dalam pemilihan TBS kelapa sawit PT. Mitra Agung Sawita Sejati. Produk perusahaan ini adalah Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel (Kern). Proses produksi suatu pabrik kelapa sawit (PKS) membutuhkan waktu yang cukup lama dan memerlukan pengawasan yang cermat, mulai dari pengelolaan bahan baku hingga penerimaan produk minyak sawit (minyak sawit mentah dan inti sawit) dari mana bahan baku tersebut berasal dari Buah Segar Kelapa Sawit.

TBS kelapa sawit yang baik menurut PT. Mitra Agung Sawita Sejati yang siap diolah menjadi minyak kelapa sawit dengan kriteria kematangan sempurna, warna biji kemerahan, bentuk biji lonjong besar, dan berat tandan diatas 25 kilogram. Pemilihan kelapa sawit terbaik ini dilakukan guna mengetahui grade minyak yang akan diproduksi, grade dengan kualitas kelapa sawit terbaik akan dikirim keperusahaan minyak kelapa sawit yang memiliki grade terbaik pula agar menghasilkan minyak kelapa sawit yang memiliki kandungan bagus. Minyak kelapa dengan grade lumayan baik akan dikirim ke pabrik penghasil minyak kelapa sawit lumayan baik juga, dan minyak kelapa sawit dengan grade paling rendah akan diolah menjadi minyak curah atau minya kelapa sawit tanpa merk.

Metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah di atas adalah dengan menggunakan metode *electre*. Metode *electre* merupakan metode pemilihan aksi terbaik dari sekumpulan aksi yang ada, dengan melakukan tiga aksi yakni: memilih, menyortir dan memberi peringkat. Metode *electre* digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi, dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan. Dengan kata lain, *electre* digunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif namun hanya sedikit kriteria yang dilibatkan.

2. METODE

Metode penelitian ini menggunakan teknik analisis, klasifikasi masalah, masalah yang berkaitan dengan skripsi yang disusun oleh penulis. Tindakan penulis untuk mencapai tujuan desain ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram *Fish Bone* Metodologi Penelitian

Keterangan:

a) Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem yang ada dan, jika perlu, tambahkan sistem baru ke dalam desain. Data yang dibutuhkan dalam analisis ini adalah data TBS kelapa sawit, dan analisis kebutuhan tersebut memiliki beberapa tahapan yaitu analisis kebutuhan sistem fungsional dan analisis kebutuhan sistem non fungsional, seperti terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini:

Tabel1. Kebutuhan Sistem Fungsional

No	Kebutuhan	Rincian Kebutuhan
1.	Fungsi Sistem	Penerapan Metode Electre Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemillihan TBS Kelapa Sawit terbaik — Sebagai <i>interface</i> penyampaian informasi
2.	Perangkat Lunak	— <i>Dreamweaver</i>
3.	Pelaksana Sistem	— <i>User</i>
4.	Pengolah Sistem	— <i>Programmer</i>

Tabel2. Kebutuhan Sistem Nonfungsional

No	Kebutuhan	Rincian Kebutuhan
1.	Sistem Operasi	— Minimal Windows 7
2.	Prosesor	— Minimal Intel
3.	RAM	— Minimal 2GB
4.	Hardisk	— Minimal 120GB
5.	Monitor/LCD	— Minimal Resolusi 1024x768

b) Desain Sistem

Tujuan utama tahap desain sistem adalah untuk mengetahui desain- desain sistem UML (*Unified Modelling Language*) yang akan dirancang agar terbentuknya sebuah sistem. Dan desain sistem database untuk menyimpan data-data sistem yaitu MySQL (*My Structured Query Language*).

c) *Coding* Sistem

Coding merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmer yang akan menterjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap *system* tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

d) Pengujian Program

Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi secara menyeluruh, meliputi pengujian fungsional dan pengujian ketahanan sistem. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi/struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan, pengujian tersebut untuk masing-masing blok peralatan yang dirancang.

e) Pemeliharaan Sistem

Perangkat lunak yang susah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral atau sistem operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Studi Kasus

Sistem pendukung keputusan untuk pemilihan TBS terbaik dengan metode electre memerlukan suatu aplikasi web untuk menentukan hasil yang maksimal di perusahaan PT. Mitra Agung Sawita Sejati sehingga perusahaan akan mengetahui grade dari setiap TBS kelapa sawit yang siap akan diproduksi dan penulis menerapkan metode electre dalam penilaian TBS kelapa sawit terbaik. Perusahaan sering mengalami kendala terhadap penentuan grade TBS kelapa sawit salah satunya adalah hasil yang yang didapat masih kurang efektif dan efisien.

b) Penerapan Metode

Electre adalah metode yang digunakan dalam analisis keputusan multi-kriteria. Metode ini membantu menentukan pilihan terbaik berdasarkan beberapa kriteria yang berbeda. Metode Electre menggunakan konsep dominasi, dimana suatu alternatif dianggap lebih baik dari alternatif lain jika memenuhi seperangkat kriteria yang telah ditentukan. Berikut adalah langkah-langkah dari metode Electre.

a. Normalisasi matriks keputusan

Dalam proses ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang sesuai. Setiap variabel r_{ij} dapat dimodelkan dengan persamaan ini:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \text{ Dimana: } r_{ij} = \text{normalisasi pengukuran pilihan dari alternatif dan kriteria.}$$

m = alternative, n = kriteria

- b. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasikan.
Setelah dinormalisasikan, setiap kolom dari R matriks dikalikan dengan bobot (W_j) yang ditentukan oleh pembuat keputusan. sehingga, *wighted normalized matrix* adalah:

$$V = r_{ij}w_j$$

Dimana:

V = pembobotan matriks

r_{ij} = matriks yang telah dinormalisasi

w_j = bobot

- c. Menentukan *Concordance* dan *Discordance Index*

$$r_{ij} = \{j | v_{kj} \geq v_{ij} \}$$

Dimana:

c_{kl} = himpunan *concordance*.

d_{kl} = himpunan *discordance*.

v_{kj} = indeks dari matriks V.

v_{ij} = indeks dari matriks V.

- d. Hitung matriks *concordance* dan *discordance*.

a. *Concordance*

$$c_{kl} = \sum_{j \in c_{kl}} w_j$$

b. *Discordance*

$$d_{kl} = \frac{\{\max(v_{mn} - v_{mn} - l_n)\}, m, n \in d_{kl} v}{\{\max(v_{mn} - v_{ln})\}, m, n = 1, 2, 3}$$

- e. Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*

a. *Concordance*

$$c_{kl} \geq \underline{c}$$

Dengan nilai threshold c adalah:

$$\underline{C} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n c_{kl}}{m*(m-1)}$$

b. *Discordance*

$$\underline{D} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{kl}}{m*(m-1)}$$

Dan setiap elemen matriks G sebagai matriks mismatch maksimum ditentukan sebagai berikut:

$$G_{kl} = 1, \text{ jika } d_{kl} \geq \underline{d} \text{ dan } G_{kl} = 0, \text{ jika } d_{kl} < \underline{d}$$

- f. Menentukan aggregate dominance matrix

mendefinisikan penjumlahan matriks sebagai matriks E, yang masing-masing merupakan perkalian dari elemen matriks F dan elemen matriks G sebagai berikut:

$$E_{kl} = F_{kl} * G_{kl}$$

- g. Eliminasi alternatif yang *less favourable*

Matriks E memberikan proses seleksi untuk setiap opsi, yaitu jika $E_{kl} = 1$ lagi, maka A_k merupakan opsi yang lebih baik dari A_r sehingga baris matriks E dengan $E_{kl} = 1$ lebih sedikit dihilangkan.

Contoh Kasus:

- a. Rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

Tabel 3. Nilai Kriteria Kematangan

C1	Keterangan	Nilai	Bobot
Kematangan	Tandan kosong	1	4
	Mentah	2	
	Lewat matang	3	
	Matang sempurna	4	

Tabel 4. Nilai Kriteria Warna

C2	Keterangan	Nilai	Bobot
Warna	Kuning Muda	1	5
	Jingga	3	
	Merah Kehitaman	4	
	Merah	5	

Tabel 5. Nilai Kriteria Berat

C3	Keterangan (Kg)	Nilai	Bobot
Berat	< 5 Kg	1	4
	6 – 15 Kg	2	
	16 – 20 Kg	3	
	21 – 25 Kg	4	
	>25 Kg	5	

Tabel 6. Nilai Kriteria Bentuk Biji

C4	Keterangan	Nilai	Bobot
Bentuk Biji	Tidak Beraturan	1	5
	Bulat	4	
	Lonjong	5	

Tabel 7. Matriks keputusan yang dibentuk dari tabel kococokan

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	4	3	3	4
A2	4	4	4	4
A3	3	4	4	4

Bobot preferensi sebagai berikut: $W = (4,5,4,5)$

b. Perhitungan Menggunakan Metode Electre

a) Normalisasi matriks keputusan dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang compareable. Setiap normalisasi rij dapat dilakukan dengan persamaan berikut:

$$rij = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Untuk $i = 1,2,3,\dots,m$ dan $j = 1,2,3,\dots,n$

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	4	3	3	4
A2	4	4	4	4
A3	3	4	4	4

Xij diambil dari nilai kriteria dari setiap alternative

Misal r_{11} adalah rbaris pertama dan rkolom pertama, ditabel baris pertama dan kolom pertama berisi nilai 4, lalu $\sqrt{\sum_i^m x_{ij}^2}$ adalah keseluruhan nilai alternative pada kolom tersebut.

$$r_{11} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2}} = \frac{4}{6,403} = 0,624$$

$$r_{12} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2}} = \frac{3}{6,403} = 0,468$$

$$r_{13} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2}} = \frac{3}{6,403} = 0,468$$

$$r_{14} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 4^2 + 4^2}} = \frac{4}{6,928} = 0,577$$

dst...

Sehingga di dapat matriks R hasil normalisasi:

$$R = \begin{bmatrix} 0,624 & 0,468 & 0,468 & 0,577 \\ 0,624 & 0,624 & 0,624 & 0,577 \\ 0,468 & 0,624 & 0,624 & 0,577 \end{bmatrix}$$

b) Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasikan.

Setelah dinormalisasikan, setiap kolom dari R matriks dikalikan dengan bobot- bobot (W_j) yang ditentukan oleh pembuat keputusan. sehingga, *wighted normalized matrix* adalah $V=R_{ij}W_j$

Maka;

$$R = \begin{bmatrix} 0,624 & 0,468 & 0,468 & 0,577 \\ 0,624 & 0,624 & 0,624 & 0,577 \\ 0,468 & 0,624 & 0,624 & 0,577 \end{bmatrix}$$

$$W = \begin{matrix} & \text{X} \\ & 4 & 5 & 4 & 5 \end{matrix}$$

K1	K2	K3	K4
$0,624 \times 4 = 2,496$	$0,468 \times 5 = 2,342$	$0,468 \times 4 = 1,874$	$0,577 \times 5 = 2,88$
$0,624 \times 4 = 2,498$	$0,624 \times 5 = 3,123$	$0,624 \times 4 = 2,498$	$0,577 \times 5 = 2,88$
$0,468 \times 4 = 1,874$	$0,624 \times 5 = 3,123$	$0,624 \times 4 = 2,498$	$0,577 \times 5 = 2,88$

Sehingga didapat;

$$V = \begin{bmatrix} 2,496 & 2,342 & 1,874 & 2,88 \\ 2,498 & 3,123 & 2,498 & 2,88 \\ 1,874 & 3,123 & 2,498 & 2,88 \end{bmatrix}$$

c) Menentukan *Concordance* dan *Discordance Index*

Untuk setiap pasang dari alternatif k dan l ($k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $k \neq l$) kumpulan kriteria J dibagi menjadi dua *subsets*, yaitu *concordance* $\geq e$ dan *discordance*.

$$V = \begin{bmatrix} 2,496 & 2,342 & 1,874 & 2,88 \\ 2,498 & 3,123 & 2,498 & 2,88 \\ 1,874 & 3,123 & 2,498 & 2,88 \end{bmatrix}$$

a. *Concordance*

$$C_{kl} = \{j, vkj \geq v_{ij} \} \text{ Untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Maka;

$$\begin{array}{ll} A1 \geq A2 & A1 \geq A3 \\ 2,496 \geq 2,498 & 2,496 \geq 1,874 \\ 2,342 \geq 3,123 & 2,342 \geq 3,123 \\ 1,874 \geq 2,498 & 1,874 \geq 2,498 \\ 2,88 \geq 2,88 & 2,88 \geq 2,88 \end{array}$$

Maka;

$$\begin{array}{l} A1 \geq A2 \text{ atau } C_{12} = \{1,4\} \\ A1 \geq A3 \text{ atau } C_{13} = \{1,4\} \\ A2 \geq A1 \text{ atau } C_{21} = \{1,2,3,4\} \\ A2 \geq A3 \text{ atau } C_{23} = \{1,2,3,4\} \\ A3 \geq A1 \text{ atau } C_{31} = \{2,3,4\} \\ A3 \geq A2 \text{ atau } C_{32} = \{2,3,4\} \end{array}$$

$$\text{Concordance} = \begin{bmatrix} & 1,4 & 1,4 \\ 1,2,3,4 & & 2,3,4 \\ 2,3,4 & 2,3,4 & \end{bmatrix}$$

b. *Discordance*

$$D_{kl} = \{j, vkj < v_{ij} \} \text{ Untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\begin{array}{ll} A1 < A2 & A1 < A3 \\ 2,496 < 2,498 & 2,496 < 1,874 \\ 2,342 < 3,123 & 2,342 < 3,123 \\ 1,874 < 2,498 & 1,874 < 2,498 \\ 2,88 < 2,88 & 2,88 < 2,88 \end{array}$$

Maka;

$$\begin{array}{l} A1 < A2 \text{ atau } D_{12} = \{2,3\} \\ A1 < A3 \text{ atau } D_{13} = \{2,3\} \\ A2 < A1 \text{ atau } D_{21} = \{\} \\ A2 < A3 \text{ atau } D_{23} = \{\} \\ A3 < A1 \text{ atau } D_{31} = \{1\} \\ A3 < A2 \text{ atau } D_{32} = \{1\} \end{array}$$

$$\text{Disordance} = \begin{bmatrix} & 2,3 & 2,3 \\ 1 & 1 & \end{bmatrix}$$

d) Hitung matriks *concordance* dan *discordance*

a. *Concordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk dalam *subset concordance*:

$$C_{kl} = \sum_{j \in W_j} W_j$$

$$\text{Concordance} = \begin{bmatrix} & 1,4 & 1,4 \\ 1,2,3,4 & & 2,3,4 \\ 2,3,4 & 2,3,4 & \end{bmatrix}$$

$$W = 4,5,4,5$$

Maka;

$$C_{12} = W_1 + W_4 = 4 + 5 = 9$$

$$C_{13} = W_1 + W_4 = 4 + 5 = 9$$

$$C_{21} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 4 + 5 + 4 + 5 = 18$$

$$C_{23} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 4 + 5 + 4 + 5 = 18$$

$$C_{31} = W_2 + W_3 + W_4 = 5 + 4 + 5 = 14$$

$$C_{32} = W_2 + W_3 + W_4 = 5 + 4 + 5 = 14$$

Sehingga matriks *concordance* yang dihasilkan adalah:

$$C = \begin{bmatrix} - & 9 & 9 \\ 18 & - & 18 \\ 14 & 14 & - \end{bmatrix}$$

b. *Discordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih nilai kriteria yang termasuk dalam *subset discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya adalah:

$$D_{kl} = \frac{\{\max(v_{mn} - v_{mn} - l_n)\}, m, n \in dklv}{\{\max(v_{mn} - v_{ln})\}, m, n = 1, 2, 3}$$

$$\text{Disordance} = \begin{bmatrix} & 2,3 & 2,3 \\ 1 & 1 & \end{bmatrix}$$

Maka;

$$D_{12} = \frac{\text{Max}\{|2,645 - 3,310|; |2,460 - 3,075|\}}{\text{Max}\{|2,406 - 1,872|; |2,645 - 3,310|; |2,828 - 2,260|; |2,460 - 3,075|\}}$$

$$= \frac{\text{Max}\{0,665; 0,615\}}{\text{Max}\{0,624; 0,665; 0,568; 0,615\}} = \frac{0,665}{0,665} = 1$$

$$D_{13} = \frac{\text{Max}\{|2,460 - 3,075|\}}{\text{Max}\{|2,496 - 2,496|; |2,645 - 2,645|; |2,828 - 1,696|; |2,460 - 3,075|\}}$$

$$= \frac{\text{Max}\{0,615\}}{\text{Max}\{0; 0; 1,132; 0,615\}} = \frac{0,615}{1,132} = 1$$

$$D_{21} = 0$$

$$D_{23} = 0$$

$$D_{31} = \frac{\text{Max}\{|1,696-2,828|\}}{\text{Max}\{|2,496-2,496|;|2,645-2,645|;|1,696-2,828|;|3,075-2,460|\}} \\ = \frac{\text{Max}\{1,132\}}{\text{Max}\{0;0;1,132;0,615\}} = \frac{1,132}{1,132} = 0,8$$

$$D_{32} = \frac{\text{Max}\{|2,645-3,310|;|2,460-3,075|\}}{\text{Max}\{|2,496-1,872|;|2,645-3,310|;|1,696-2,260|;|3,075-3,075|\}} \\ = \frac{\text{Max}\{0,665;0,564\}}{\text{Max}\{0,624;0,665;0,564;0\}} = \frac{0,665}{0,665} = 1$$

selanjutnya diperoleh matriks *discordance*:

$$D = \begin{bmatrix} - & 1 & 1 \\ 0 & - & 0 \\ 0,8 & 1 & - \end{bmatrix}$$

e) Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*

a. *Concordance*

Matriks dominan *concordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold*, yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai *threshold*.

$$C_{kl} \geq \underline{c}$$

Dengan nilai *threshold* $\underline{c}$ adalah:

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n c_{kl}}{m*(m-1)}$$

Maka;

$$\underline{c} = \frac{9+9+18+18+14+14}{3(3-1)} = \frac{82}{6} = 13,6$$

Dan setiap elemen matriks F sebagai matriks dominan *concordance* ditentukan:

$$F_{kl} = 1, \text{ jika } C_{kl} \geq \underline{c} \text{ dan } F_{kl} = 0, \text{ jika } C_{kl} < \underline{c}$$

Maka didapat matriks dominan *concordance* sebagai berikut;

$$F = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 1 & - & 1 \\ 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

b. *Discordance*

Untuk membangun matriks dominan *discordance* juga menggunakan bantuan nilai *threshold*, yaitu:

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{kl}}{m*(m-1)}$$

Maka;

$$\underline{d} = \frac{1+1+0+0+0,157+0,157}{3(3-1)} = \frac{2,314}{6} = 0,385$$

Dan setiap elemen matriks G sebagai matriks dominan *discordance* ditentukan:

$G_{kl} = 1$, jika $d_{kl} \geq \underline{d}$ dan $G_{kl} = 0$, jika $d_{kl} < \underline{d}$

Maka didapat matriks dominan *discordance* sebagai berikut

$$G = \begin{bmatrix} - & 1 & 1 \\ 0 & - & 0 \\ 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

f) Menentukan *aggregate dominancematrix*

Langkah selanjutnya adalah menentukan *aggregate dominance matrix* sebagai matriks E , yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G , sebagai berikut: $E_{kl} = F_{kl} * G_{kl}$, Maka;

$$E_{12} = F_{12} * G_{12} = 0 * 1 = 0$$

$$E_{13} = F_{13} * G_{13} = 0 * 1 = 0$$

$$E_{21} = F_{21} * G_{21} = 1 * 0 = 0$$

$$E_{23} = F_{23} * G_{23} = 1 * 0 = 0$$

$$E_{31} = F_{31} * G_{31} = 1 * 1 = 1$$

$$E_{32} = F_{32} * G_{32} = 1 * 1 = 0$$

Maka didapat matriks *aggregate dominance matrix* sebagai berikut:

$$E = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 0 & - & 0 \\ 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

g) Eliminasi alternatif yang *less favourable*

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{kl}=1$ maka alternatif A_k merupakan pilihan yang lebih baik daripada A_l sehingga baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{kl}=1$ paling sedikit dapat dieliminasi.

Tabel8. Matriks *aggregate dominance*

A1	-	0	0
A2	0	-	0
A3	1	1	-

Dari Eliminasi alternatif yang *less favourable* dapat disimpulkan bahwa A3 mendominasi dengan memiliki nilai 2. Dengan kata A3 merupakan alternative terbaik pada proses pemilihan TBS kelapa sawit.

h) Desain Sistem

Kerangka pemodelan yang digunakan peneliti adalah Unified Modeling Language (UML). Berikut beberapa versi UML Modeling Language (UML) yang digunakan oleh para peneliti:

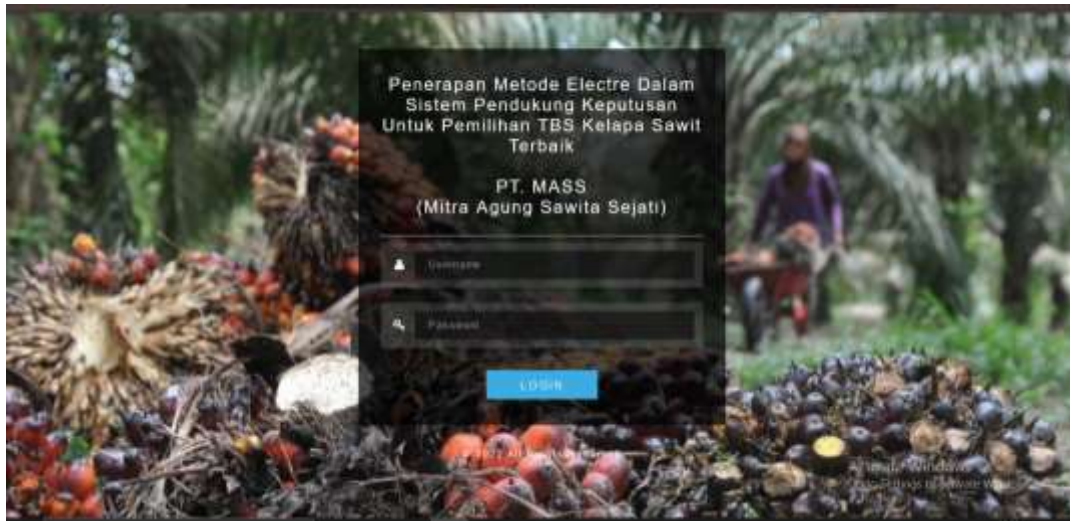


Gambar 2. Use Case Diagram Penerapan Metode Electre Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan TBS Kelapa Sawit

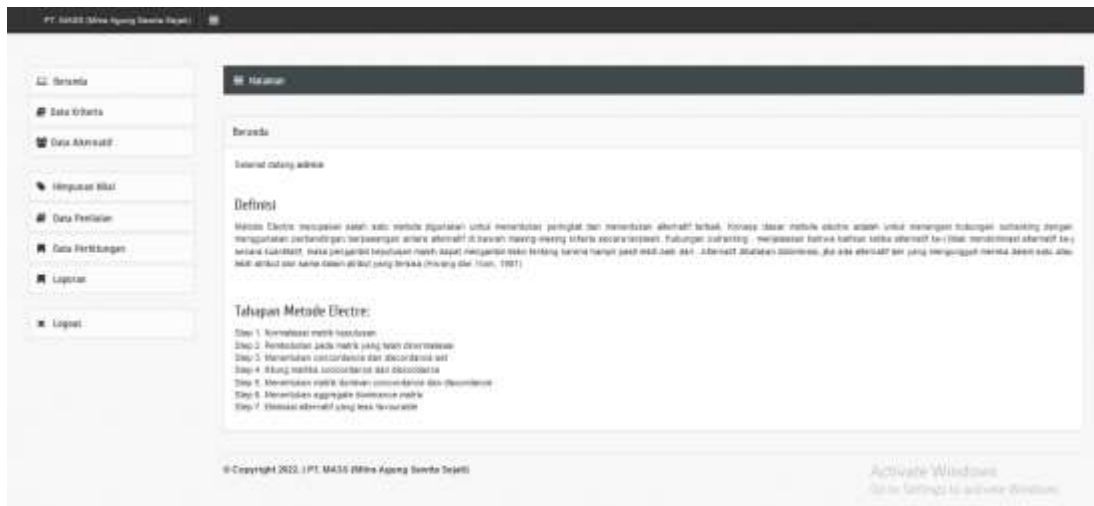
i) Desain User Interface



Gambar 3. Tampilan Home



Gambar 4. Tampilan Login



Gambar 5. Tampilan Menu

PT. MAHADI Utama Agung Savitri Segati

Halaman Admin

DATA KRITERIA

Tambah Kriteria

Filter: Show entries: 10

No	Kriteria	Nama	Nilai
1	1	Kemudahan	10
2	2	Kecepatan	10
3	3	Berat	10
4	4	Barat-Bel	10

Showing 1 to 4 of 4 entries

© Copyright 2022. | PT. MAHADI Utama Agung Savitri Segati

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Gambar 6. Tampilan Data Kriteria

PT. MAHADI Utama Agung Savitri Segati

Halaman Admin

DATA ALTERNATIF

Tambah Alternatif

Filter: Show entries: 10

No	ID Kriteria	Nama Alternatif	Nilai
1	1	Dura	10
2	2	Padang	10
3	3	Tinggi	10

Showing 1 to 3 of 3 entries

© Copyright 2022. | PT. MAHADI Utama Agung Savitri Segati

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Gambar 7. Tampilan Data Alternatif

PT. MAHADI Utama Agung Savitri Segati

Halaman Admin

DATA ALTERNATIF

Tambah Alternatif

Filter: Show entries: 10

No	Nama Kriteria	Nama Alternatif	Nilai	Nilai
1	Kriteria 1	Alternatif 1	1	10
2	Kriteria 2	Alternatif 2	2	10
3	Kriteria 3	Alternatif 3	3	10
4	Kriteria 4	Alternatif 4	4	10
5	Kriteria 5	Alternatif 5	5	10
6	Kriteria 6	Alternatif 6	6	10
7	Kriteria 7	Alternatif 7	7	10
8	Kriteria 8	Alternatif 8	8	10
9	Kriteria 9	Alternatif 9	9	10
10	Kriteria 10	Alternatif 10	10	10

Showing 1 to 10 of 10 entries

© Copyright 2022. | PT. MAHADI Utama Agung Savitri Segati

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Gambar 8. Himpunan Nilai

No	Nama Alkarsadif	Kriteria	Nilai	Aksi
1	Dani	Kemampuan	8	Edit
2	Dani	Pengetahuan	8	Edit
3	Dani	Pengetahuan	8	Edit
4	Dani	Pengetahuan	8	Edit
5	Dani	Kemampuan	8	Edit
6	Dani	Pengetahuan	8	Edit
7	Dani	Pengetahuan	8	Edit
8	Dani	Pengetahuan	8	Edit
9	Dani	Kemampuan	8	Edit
10	Dani	Pengetahuan	8	Edit

Gambar 9. Tampilan Data Penilaian

No	Nama Alkarsadif	Kriteria	Nilai
1	Dani	Kemampuan	8
2	Dani	Pengetahuan	8
3	Dani	Pengetahuan	8
4	Dani	Pengetahuan	8
5	Dani	Kemampuan	8
6	Dani	Pengetahuan	8
7	Dani	Pengetahuan	8
8	Dani	Pengetahuan	8
9	Dani	Kemampuan	8
10	Dani	Pengetahuan	8

Gambar 10. Tampilan Data Perhitungan



Gambar 11. Tampilan Laporan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis bab-bab sebelumnya yang telah dibuat, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Membuat sistem yang dapat membantu user/pengguna dalam mencari TBS Kelapa Sawit Terbaik di PT. Mitra Agung Sawita Sejati.
- Sistem Pendukung Keputusan yang dibuat dengan menggunakan metode electre dapat melakukan perhitungan secara otomatis ketika pengguna menginputkan nilai kriteria, sehingga dapat mengurangi masalah dalam pengambilan keputusan dalam menentukan TBS Kelapa Sawit Terbaik di PT. Mitra Agung Sawita Sejati.
- Dengan adanya sistem ini maka akan sangat membantu untuk mempercepat pengolahan data dalam pengambilan keputusan dalam pemilihan TBS Kelapa Sawit Terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Allah SWT dan kedua orang tua, serta seluruh teman dan saudara yang mendoakan serta memberi semangat kepada saya. Terkhusus juga kepada MHRD yang selalu menyayangi saya dan mencintai saya dengan tulus, I Love You

REFERENSI

- [1]. Arief M. R. “*Pemograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySQL*” Yogyakarta: 2011.
- [2] F. Akbar, “*Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Merek Kulkas Terbaik Menggunakan Metode Electre*” Medan: 2019
- [3] Fifin S., Vina W. S. “*Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer*” Medan; 2019

- [4] O. Gita “*Pengantar Sistem Informasi*” Jakarta;2019
- [5] Hara A. T. “*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop dengan metode Analytic Hierarchy Process dan Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*” Palembang; 2021
- [6] Ika P. I., “*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Sembako Menggunakan Metode Electre (Elimination Et Choix Traduisant La Realite)* Pada Toko Ismadi” Batam; 2018.
- [7] Juliana E. Manullang, “*Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pembelian*” Semarang; 2017.
- [8] L. H. Laisina, et all., “*Sistem Informasi Data Jemaat Gpm Gidion Waiyari Ambon Dan Jemaat Gpm Halong Anugerah Ambon*” Ambon;2018
- [9] Mesran, S. A., R. Deli Sianturi. “*Implementasi Metode Electre Dalam Penentuan Karyawan Berprestasi (Studi Kasus: PT. MEGARIMAS SENTOSA)*” Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK), Volume (3) Juli 2018.
- [10] M. Hasan “*Aplikasi Metode Electre Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Wakil Kepala Sekolah*” Semarang; 2017.
- [11] Nawassyarif, et all., “*Sistem Informasi Pengolahan Data Ternak Unit Pelaksana Teknis Produksi Dan Kesehatan Hewan Berbasis Web*” Sumbawa;2020
- [12] Lauzi, Ivi “*Perancangan Aplikasi Informasi dan Lokasi Imunisasi Berbasis Android*” Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK), Volume (1) 2020.
- [13] Sucipto “*Perancangan Active Database System pada Sistem Informasi Pelayanan Harga Pasar*” Kediri;2017
- [14] Iriani, Juli “*Perancangan Aplikasi Informasi Rute dan Tarif Angkot di Kota Medan Berbasis Android*” Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK), Volume (1) 2020.
- [15] T. K. Bayu “*Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan Dan Minuman Pada Cafetaria No Caffé Di Tanjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemograman Php Dan Mysql*” Riau;2020
- [16] Tuti A. “*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan Metode Electre*” Jatilima; 2019.
- [17] A. Shafira. “*Metode Electre Untuk Penentuan Prioritas Penyuluh Dan Pengelolaan Budidaya Perikanan Bppp Medan*” Medan; 2021.
- [18] Aulia Z. “*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pestisida Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Case Based Reasoning (Cbr)*” Medan; 2019.