

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN DESAIN SISTEM**

#### **III.1. Analisis Masalah**

Analisis masalah bertujuan untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi permasalahan - permasalahan, hambatan - hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan - perbaikan pada sistem yang ada. Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan pada PT. MASS (Mitra Agung Sawita Sejati), penulis menemukan beberapa permasalahan terkait pengambilan keputusan dalam pemilihan TBS kelapa sawit terbaik. Permasalahan tersebut di antaranya adalah sistem yang digunakan masih manual dan hasil yang didapat masih kurang efektif dan efisien, belum adanya sistem terkomputerisasi yang dapat melakukan pengambilan keputusan pemilihan TBS Kelapa Sawit terbaik, dan belum ada penerapan metode *electre* untuk pemilihan TBS kelapa sawit terbaik di PT. MASS (Mitra Agung Sawita Sejati). Adanya permasalahan dikarenakan proses pengambilan keputusan untuk pemilihan TBS kelapa sawit terbaik selama ini belum menggunakan sistem yang terkomputerisasi dan belum melakukan penerapan metode yang tepat. Oleh karena itu, untuk memberikan kemudahan dan proses yang cepat kepada PT. MASS (Mitra Agung Sawita Sejati) dalam pengambilan keputusan untuk pemilihan TBS kelapa sawit terbaik maka penulis akan membangun sebuah sistem dengan menerapkan metode *electre*.

### III.2. Penerapan Metode

*Electre* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan dengan banyak kriteria. Metode ini menggunakan konsep *Outranking* dimana alternatif-alternatif yang ada dipasangkan kemudian di bandingkan berdasarkan kriteria yang sesuai. Metode ini pertama kali diusulkan oleh Bernad Roy dan rekan-rekannya di perusahaan konsultan *Specialty Equipment Market Association* (SEMA) pada tahun 1965. 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. (Simanjuntak, dkk, 2018 : 15).

#### **Studi Kasus :**

Langkah awal dalam penyelesaian masalah menggunakan metode *electre* untuk pemilihan TBS kelapa sawit terbaik adalah menentukan Alternatif dan Kriteria.

Alternatif:

#### **A1: Dura**

Jenis kelapa sawit yang umumnya digunakan sebagai indukan betina dalam program pemuliaan bibit kelapa sawit. Jenis ini tidak cocok dibudidayakan untuk kepentingan bisnis mengingat lapisan daging buah yang dimilikinya tak terlalu tebal sehingga kandungan minyak di dalamnya sedikit. Buahnya sudah dipenuhi

bijinya yang berukuran cukup besar. Selain itu, lapisan cangkangnya pun berukuran cukup tebal berkisar antara 5-8 mm.

Berikut ini ciri-ciri dari kelapa sawit dura, antara lain :

1. Buahnya berukuran relatif besar
2. Memiliki cangkang yang tebal sekitar 5-8 mm
3. Ketebalan daging buah sangat tipis hanya sekitar 30-50%
4. Daging buah mengandung minyak dengan kadar yang sedikit
5. Ukuran bijinya pun cukup besar

## **A2: Pisifera**

Kelapa sawit pisifera memiliki tempurung yang berukuran sangat tipis. Bahkan tak jarang buah kelapa sawit pisifera ditemukan tidak mengandung cangkang. Penyebabnya yaitu kandungan zat alela homozigot yang terdapat di dalam kelapa sawit ini bersifat resesif sehingga tidak menentu. Meskipun mempunyai lapisan daging yang cukup tebal dengan cangkang yang tipis dan biji yang berukuran kecil, tetapi kelapa sawit pisifera tidak cocok dibudidayakan secara massal.

Adapun ciri-ciri kelapa sawit pisifera di antaranya :

1. Buahnya berukuran kecil
2. Tempurungnya sangat tipis sampai tidak ada
3. Lapisan daging buahnya cukup tebal

4. Biji berukuran kecil
5. Mayoritas bunga bersifat steril

### **A3: Tenera**

Kelapa sawit tenera adalah jenis varietas kelapa sawit yang bersifat unggul. Jenis ini dihasilkan dari program pemuliaan/perkawinan silang antara kelapa sawit pisifera sebagai indukan jantan dan kelapa sawit tenera sebagai indukan betina. Jadi boleh dibilang kalau kelapa sawit tenera memang sengaja diciptakan untuk keperluan budidaya dalam rangka dimanfaatkan kandungan minyaknya. Lapisan daging buah yang cukup tebal menjanjikan hasil CPO yang banyak.

Ciri-ciri kelapa sawit tenera yaitu :

1. Buahnya memiliki diameter yang sedang
2. Mengandung lapisan serabut buah
3. Lapisan tempurungnya sekitar 0,5-4 mm
4. Lapisan daging buahnya cukup tebal
5. Tanaman mampu menghasilkan TBS (Tandan Buah Sawit) yang banyak

Kriteria:

C1: Kematangan

C2: warna

C3: Berat

C4: Bentuk biji

*Rating kecocokan untuk setiap kriteria*

**Tabel.III.1. Nilai Kriteria Kematangan**

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

**Tabel.III.2. Nilai Kriteria Warna**

<b>C2</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Nilai</b>	<b>Bobot</b>
Warna	Kuning Muda	1	5
	Jingga	3	
	Merah Kehitaman	4	
	Merah	5	

**Tabel.III.3. Nilai Kriteria Berat**

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

**Tabel.III.4. Nilai Kriteria Bentuk Biji**

<b>C4</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Nilai</b>	<b>Bobot</b>
Bentuk Biji	Tidak Beraturan	1	5
	Bulat	4	
	Lonjong	5	

Matriks Rating kecocokan dari setiap Alternatif pada setiap kriteria

**Tabel.III.5. Matriks Rating kecocokan dari setiap Alternatif pada setiap kriteria**

<b>Alternatif</b>	<b>Kriteria</b>			
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
<b>A1</b>	4	3	3	4
<b>A2</b>	4	4	4	4
<b>A3</b>	3	4	4	4

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

Tabel III.5 menunjukkan matriks rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Karena setiap nilai yang diberikan pada setiap alternatif disetiap kriteria merupakan nilai kecocokan dimana nilai terbesar adalah yang terbaik, maka semua kriteria yang diberikan diasumsikan sebagai kriteria keuntungan.

Setelah menentukan matriks kecocokan dari Alternatif dan Kriteria maka akan dilakukan sesuai dengan langkah langkah yang telah dijelaskan sebelumnya.

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

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i^m x_{ij}^2}}$$

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

$x_{ij}$  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 :

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

2. 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;

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

X

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

K1

$$0,624 \times 4 = 2,496$$

$$0,624 \times 4 = 2,498$$

$$0,468 \times 4 = 1,874$$

K2

$$0,468 \times 5 = 2,342$$

$$0,624 \times 5 = 3,123$$

$$0,624 \times 5 = 3,123$$

K3

$$0,468 \times 4 = 1,874$$

$$0,624 \times 4 = 2,498$$

$$0,624 \times 4 = 2,498$$

K4

$$0,577 \times 5 = 2,88$$

$$0,577 \times 5 = 2,88$$

$$0,577 \times 5 = 2,88$$

Sehingga didapat;

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



### 3. 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* 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*

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

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 ;

$$A1 \geq A2 \text{ atau } C_{12} = \{1, 4\}$$

$$A1 \geq A3 \text{ atau } C_{13} = \{1, 4\}$$

$$A2 \geq A1 \text{ atau } C_{21} = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$A2 \geq A3 \text{ atau } C_{23} = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$A3 \geq A1 \text{ atau } C_{31} = \{2, 3, 4\}$$

$$A3 \geq A2 \text{ atau } C_{32} = \{2, 3, 4\}$$

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

b. *Discordance*

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

$$A_1 < A_2 \quad A_1 < A_3$$

$$2,496 < 2,498 \quad 2,496 < 1,874$$

$$2,342 < 3,123 \quad 2,342 < 3,123$$

$$1,874 < 2,498 \quad 1,874 < 2,498$$

$$2,88 < 2,88 \quad 2,88 < 2,88$$

Maka;

$$A_1 < A_2 \text{ atau } D_{12} = \{2,3\}$$

$$A_1 < A_3 \text{ atau } D_{13} = \{2,3\}$$

$$A_2 < A_1 \text{ atau } D_{21} = \{\}$$

$$A_2 < A_3 \text{ atau } D_{23} = \{\}$$

$$A_3 < A_1 \text{ atau } D_{31} = \{1\}$$

$$A_3 < A_2 \text{ atau } D_{32} = \{1\}$$

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

4. 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*:

$$C_{kl} = \sum_j c_{kj} W_j$$

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

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

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 :

$$DKl = \frac{\{\max(vmn - vln - In)\}, m, n \in dklv}{\{\max(vmn - vln)\}, m, n = 1, 2, 3}$$

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

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*:

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

## 5. 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 sebagai berikut :

$F_{kl} = 1$ , jika  $C_{kl} \geq \underline{c}$  dan  $F_{kl} = 0$ , 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 sebagai berikut :

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

Maka didapat matriks dominan *discordance* sebagai berikut

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

#### 6. 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:

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

#### 7. Eliminasi alternatif yang *lessfavourable*

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

**Tabel.III.6. Matriks *aggregate dominance***

<b>A1</b>	-	0	0
<b>A2</b>	0	-	0
<b>A3</b>	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.

### **III.3. Desain Sistem**

Desain sistem yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pemodelan UML yaitu *use case* diagram, *class* diagram, *activity* diagram dan *sequence* diagram.

#### **III.3.1. *Use Case Diagram***

*Use case diagram* digunakan untuk merepresentasikan interaksi yang terjadi antara aktor dengan proses sistem yang dibuat. Pada perancangan *use case* juga terdapat skenario, yaitu langkah yang menerangkan urutan kejadian antara pengguna dengan sistem. Diagram *use case* pada penerapan metode *electre* dalam sistem pendukung keputusan untuk pemilihan TBS kelapa sawit terbaik yang dapat dilihat pada gambar III.1:



**Gambar III.1. Use Case Diagram Penerapan Metode *Electre* Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan TBS Kelapa Sawit Terbaik (Studi Kasus : PT.MASS (Mitra Agung Sawita Sejati))**

Dalam *use case* yang telah didefinisikan di atas, terdapat beberapa *use case* yang memiliki alur proses yang sama, sehingga dalam penjabaran selanjutnya akan didefinisikan secara ringkas untuk memudahkan pemaha-man proses tiap *use case*. Berikut adalah *scenario use case* yang telah didefinisikan sebagai berikut :

#### 1. Use Case Login

Aktor : Admin dan Manager



**Tabel III.7. Skenario Use case Login**

Aksi Aktor	Reaksi system
Skenario Normal	
1. Memasukan data ( <i>Username &amp; Password</i> ) kedalam form yang telah disediakan	
2. Menekan tombol <i>Login</i>	3. Mengecek validitas isian data
	4. Jika data yang dimasukkan valid, maka form akan menuju ke menu utama
Alur alternatif No. 4a. Jika data yang dimasukkan tidak valid, maka akan muncul pesan “Username dan Password tidak tersedia” .	

2. *Use case* Tambah data

Aktor : Admin QC

Deskripsi : Sebuah kegiatan untuk memasukkan data baru.

Pre-condition : -

Post-condition : - Data baru sudah tersimpan

**Tabel III.8. Skenario *Use case* Tambah Data**

Aksi Aktor	Reaksi system
Skenario Normal	

1. Masukan data kedalam form yang tersedia	
2. Tekan tombol simpan	3. Mengecek validitas isian data
	4. Jika data yang dimasukkan valid, maka data akan disimpan di database dan akan menampilkan pesan “Data berhasil ditambahkan”.
Alur alternatif No. 6a. Jika data yang dimasukkan tidak valid, maka akan muncul pesan “Data belum lengkap” atau “Sudah ada data tersebut”.	

### 3. *Use case* Ubah data

Aktor : Admin QC

Deskripsi : Sebuah kegiatan untuk mengubah data

Pre-condition : -

Post-condition : - Data baru sudah tersimpan

**Tabel III.9. Skenario *Use case* Ubah Data**

Aksi Aktor	Reaksi system
Skenario Normal	
1. Memilih data yang akan diperbarui	2. Menampilkan form isian data yang dipilih

3. Mengisi form isian yang akan diperbarui, kemudian menekan tombol Simpan	
	4. Jika data yang diperbarui valid, maka data akan disimpan di database dan akan menampilkan pesan “Data berhasil diubah”.
Alur alternatif No. 4a. Jika data yang dimasukkan tidak valid, maka akan muncul pesan “Data Tidak Berhasil diperbarui”	

4. *Use case* Hapus data

Aktor : Admin QC

Deskripsi : Sebuah kegiatan untuk menghapus data

Pre-condition : -

Post-condition : - Data baru sudah tersimpan

**Tabel III. 10. Skenario *Use case* Hapus Data**

Aksi Aktor	Reaksi system
Skenario Normal	
1. Memilih data yang akan dihapus	

	2. Menghapus data yang sudah ditentukan dan jika penghapusan data berhasil, akan muncul pesan “Data berhasil dihapus”
--	---

#### 5. *Use Case* Perhitungan Data Metode *Electre*

Aktor : Admin QC

Deskripsi : Sebuah kegiatan untuk melihat perhitungan data metode *electre*

Pre-condition : - Data yang akan dilihat sudah tersimpan di sistem.

Post-condition : - Aktor dapat melihat detail data tersebut.

**Tabel III.11. Skenario *Use case* Perhitungan**

Aksi Aktor	Reaksi system
Skenario Normal	
1. Melihat data perankingan pada perhitungan menggunakan metode <i>electre</i>	
2. Menekan tombol “Perhitungan”	
	3. Menampilkan detail data perhitungan

## 6. *Use Case* Laporan Data

Aktor : Admin QC / Manager

Deskripsi : Sebuah kegiatan untuk Mencetak/print Laporan

Pre-condition : - Data yang akan dilihat sudah tersimpan di sistem.

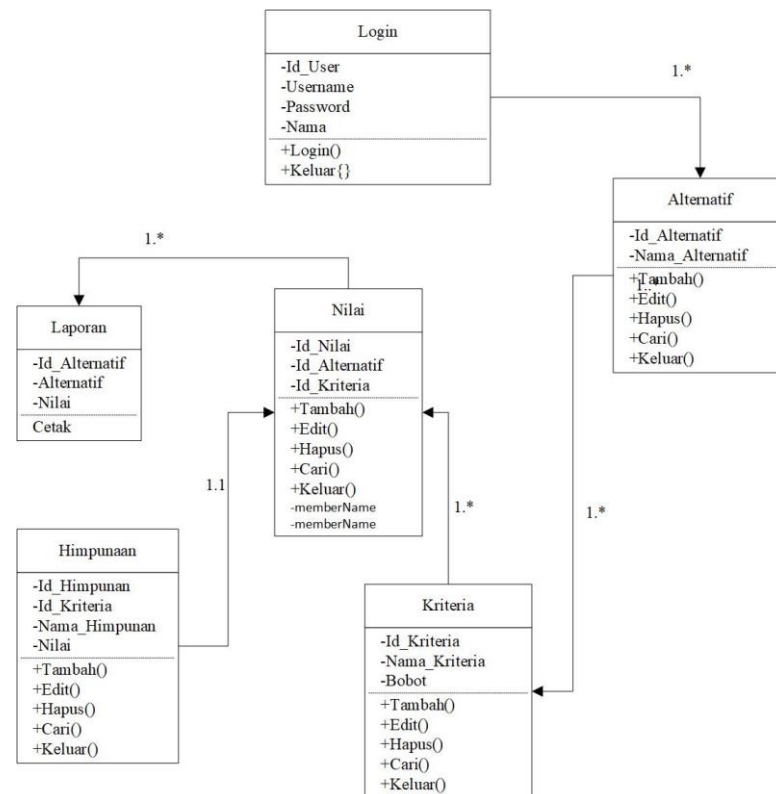
Post-condition : Admin QR / Manager dapat mengakses.

**Tabel III.12. Skenario *Use case* Laporan Data**

Aksi Aktor	Reaksi system
Skenario Normal	
1. Menekan tombol “Laporan”	
	2. Memproses data untuk mencetak laporan / Print
3. Menekan tombol “Cetak” untuk mencetak file laporan tersebut.	

### III.3.2. *Class Diagram*

*Class diagram* adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.2:



**Gambar III.2. Class Diagram Penerapan Metode *Electre* Dalam Sistem**

**Pendukung Keputusan Pemilihan TBS Kelapa Sawit Terbaik (Studi Kasus :**

**PT.MASS (Mitra Agung Sawita Sejati))**

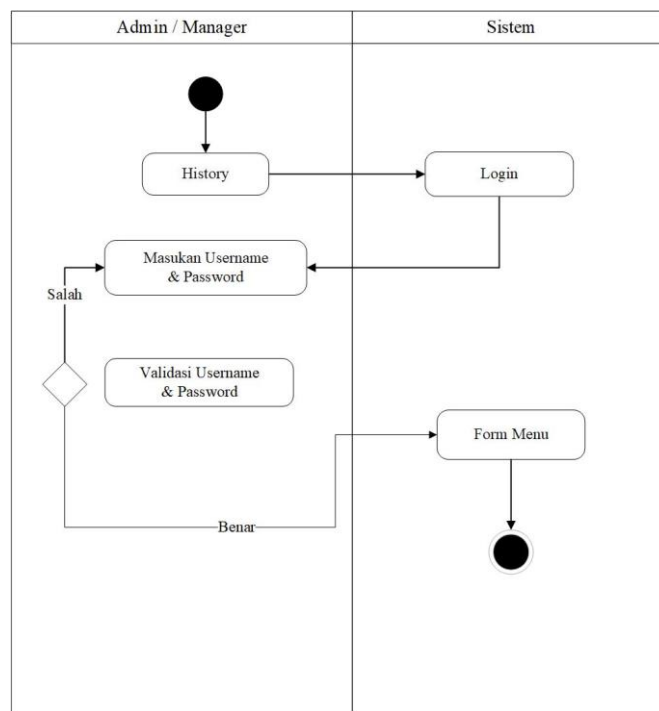
Pada Penerapan Metode *Electre* Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan TBS Kelapa Sawit Terbaik (Studi Kasus : PT.MASS (Mitra Agung Sawita Sejati)) memiliki beberapa kelas, yaitu login, alternative, kriteria, himpunan, nilai dan laporan. Pada tiap kelas terdapat atribut dan *method* yang dimiliki untuk proses dalam system.

### III.3.3.Activity Diagram

Rangkaian kegiatan pada setiap terjadi event sistem digambarkan pada *activity* diagram berikut:

### 1. *Activity Diagram Login*

Aktivitas yang dilakukan untuk melakukan *login* admin / manager dapat dilihat seperti pada gambar III.3 berikut:



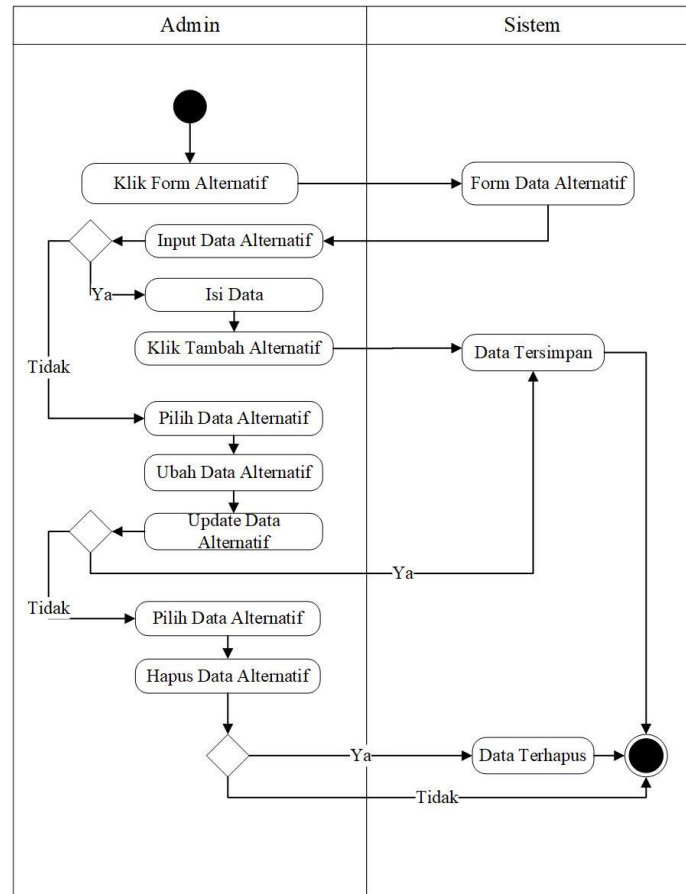
**Gambar III.3. Activity Diagram Login**

Activiy diagram diatas menerangkan alur proses untuk aktivitas Login. Proses dimulai dari Admin QC/Manager memilih tombol login, kemudian system menampilkan form isian yang kemudian admin QC / Manager akan mengisi form isian seperti Username dan Password. Setelahnya system akan melakukan pengecekan didatabase, jika username dan password telah terdaftar di database maka form login akan masuk ke menu utama.

## 2. Activity Diagram Form Alternatif

Activity diagram form Alternatif dapat dilihat seperti pada gambar III.4

berikut :



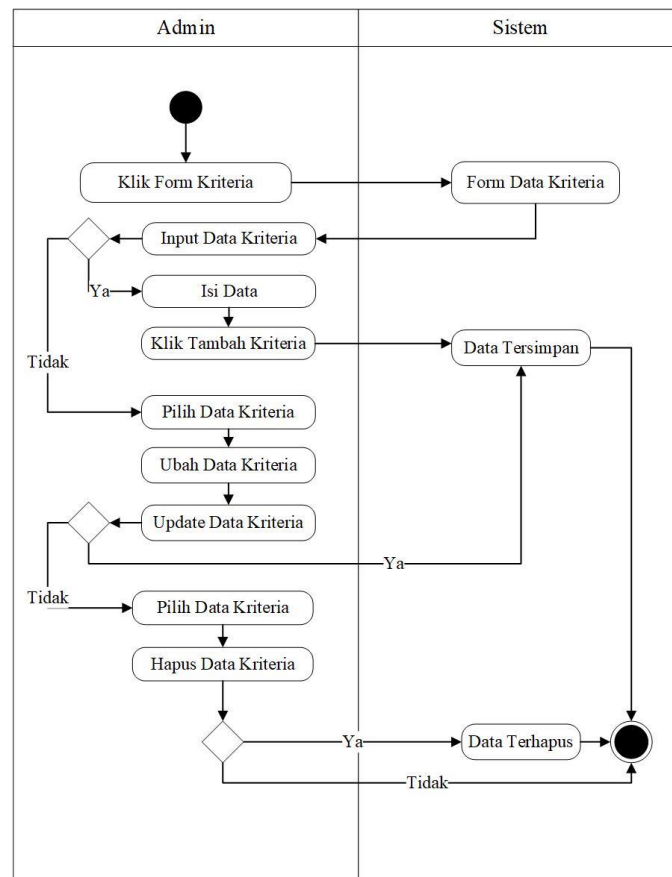
**Gambar III.4. Activity Diagram Form Alternatif**

Diagram aktivitas di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Data Alternatif, data alternative memiliki beberapa aksi yaitu tambah, hapus dan update data.



### 3. Activity Diagram Form Kriteria

Activity diagram form Kriteria dapat dilihat seperti pada gambar III.5 berikut:



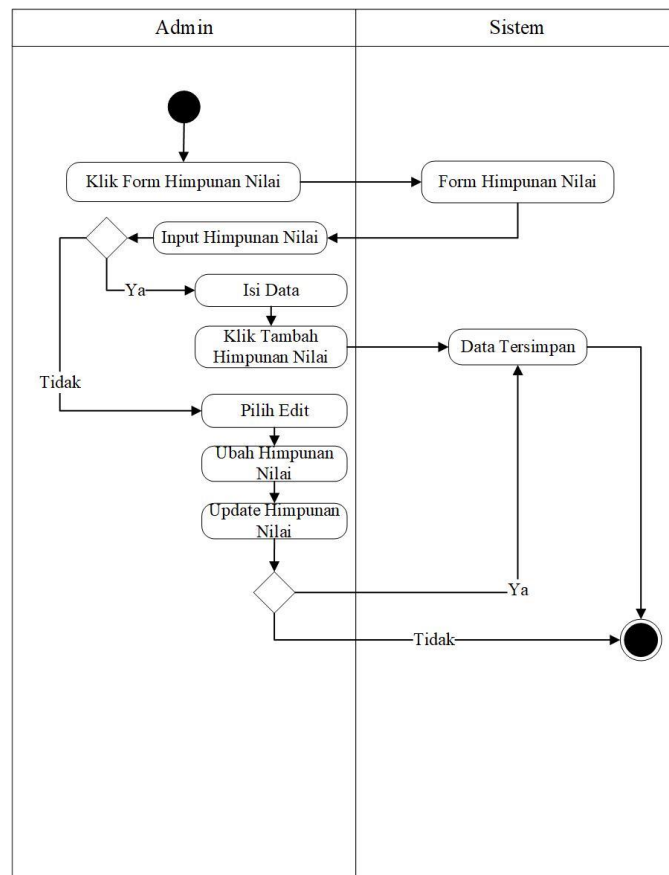
**Gambar III.5. Activity Diagram Form Kriteria**

Diagram aktivitas di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Data Kriteria. Proses dimulai dengan Admin QC memilih Data Kriteria, di data kriteria terdapat beberapa aksi diantaranya tambah data, hapus data, dan update data.

#### 4. Activity Diagram Form Himpunan Nilai

Activity diagram form Himpunan nilai dapat dilihat seperti pada gambar

III.6 berikut:



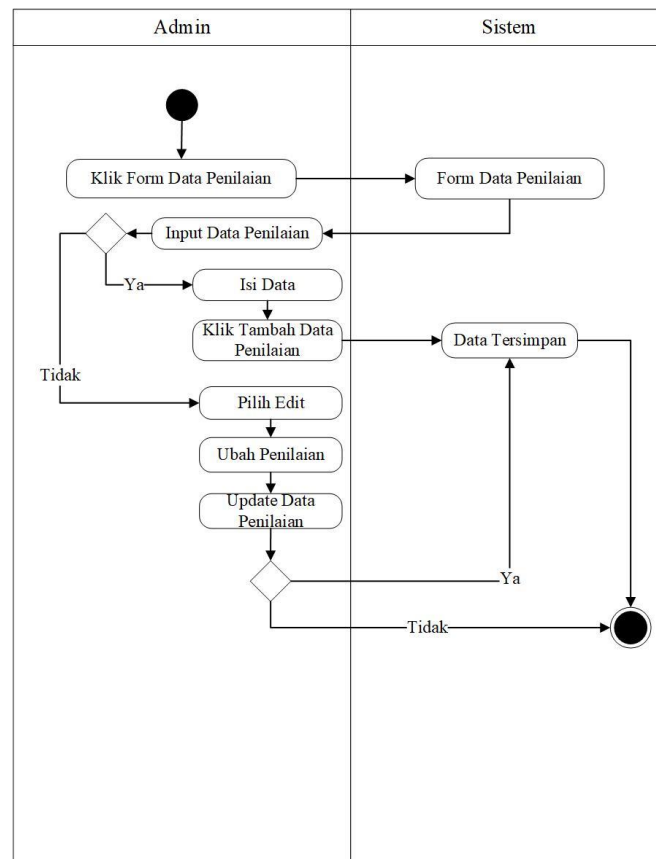
**Gambar III.6. Activity Diagram Form Himpunan Nilai**

Diagram aktivitas di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Himpunan Nilai. Proses dimulai dengan Admin QC memilih Himpunan Nilai, di data Himpunan Nilai terdapat beberapa aksi diantaranya tambah data, hapus data, dan update data.

## 5. Activity Diagram Form Data Penilaian

Activity diagram form data penilaian dapat dilihat seperti pada gambar III.7

berikut:

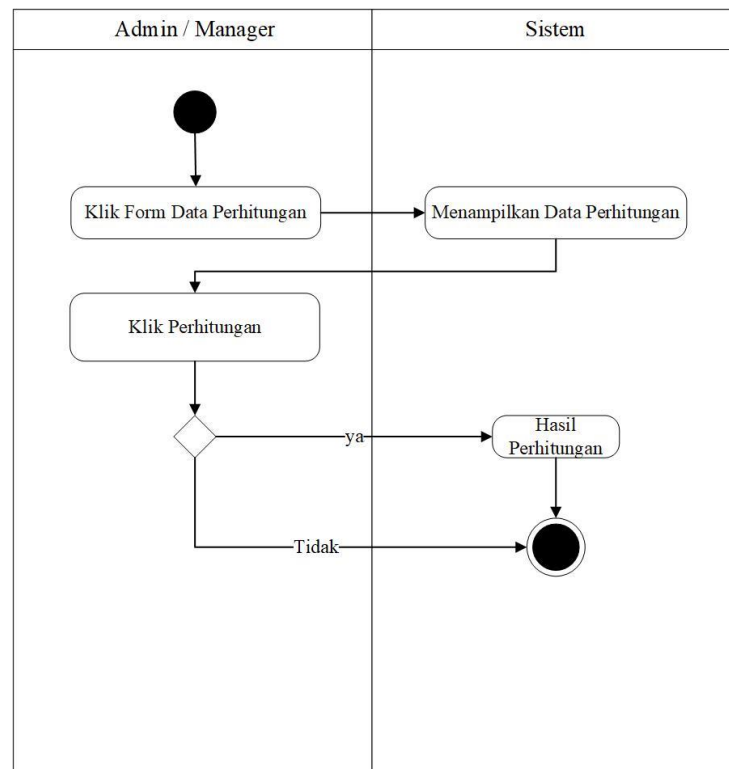


**Gambar III.7. Activity Diagram Form Data Penilaian**

Diagram aktivitas di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Data Penilaian. Proses dimulai dengan Admin QC memilih Data Penilaian, di Data Penilaian terdapat beberapa aksi yaitu tambah data dan update data.

## 6. Activity Diagram Form Data Perhitungan

Activity diagram form data perhitungan dapat dilihat seperti pada gambar III.8 berikut:

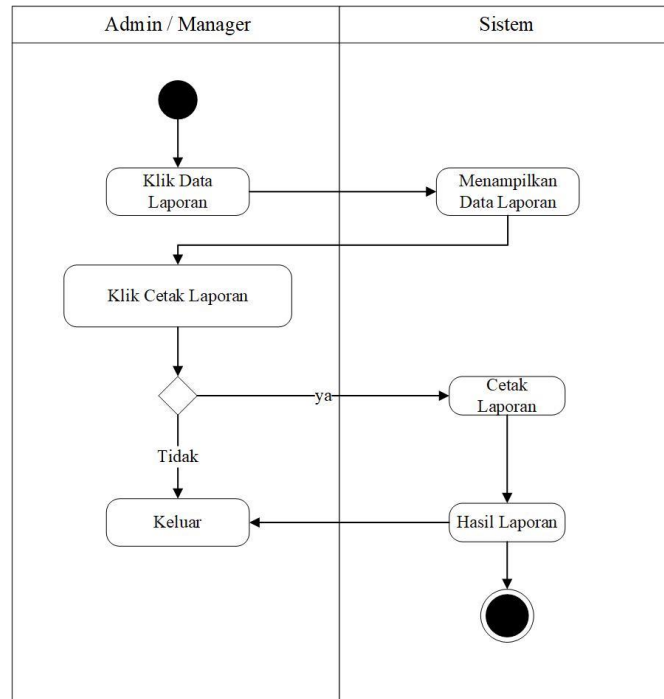


**Gambar III.8. Activity Diagram Form Data Perhitungan**

Pada aktivitas diagram form data perhitungan menerangkan alur proses perhitungan, setelah menginput nilai-nilai yang ada di form Data Penilaian maka di form perhitunganlah untuk menampilkan hasil dari data-data yang sudah diinput, data tersebut akan diurutkan berdasarkan data yang paling baik, jika ingin melihat perhitungannya, maka Admin QC menekan tombol perhitungan. Maka keluar perhitungan menggunakan metode *Electre*.

### 7. Activity Diagram Form Laporan

Activity diagram form laporan dapat dilihat seperti pada gambar III.9 berikut:



**Gambar III.9. Activity Diagram Form Laporan**

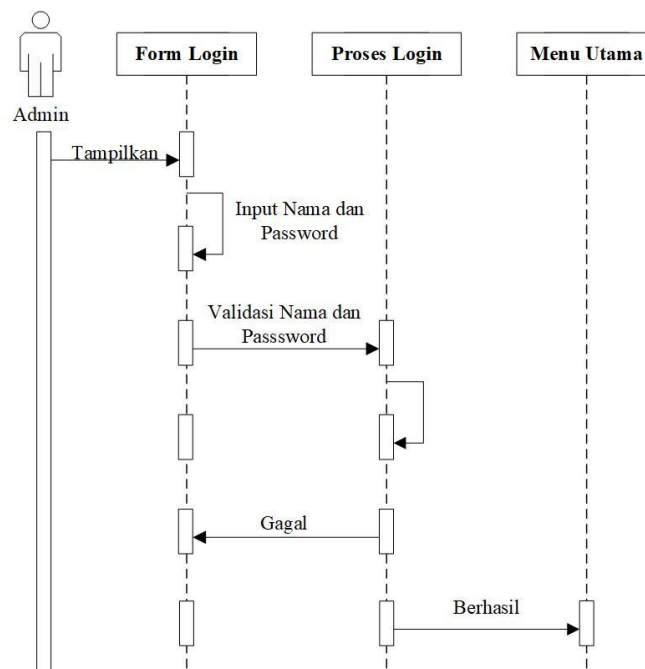
Diagram aktivitas di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Laporan. Proses dimulai pada saat sistem menampilkan Data Laporan TBS Kelapa Sawit terbaik, Admin QC menekan tombol laporan kemudian system menampilkan konfirmasi print/cetak, setelah admin QC mengonfirmasi print yang akan dilakukan, sistem akan memproses print.

### III.3.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antara sejumlah *object* dalam urutan waktu. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim

antara *object* serta interaksi antar *object* yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem yang diusulkan. Adapun perancangan sequence diagram pada sistem yang diusulkan adalah sebagai berikut :

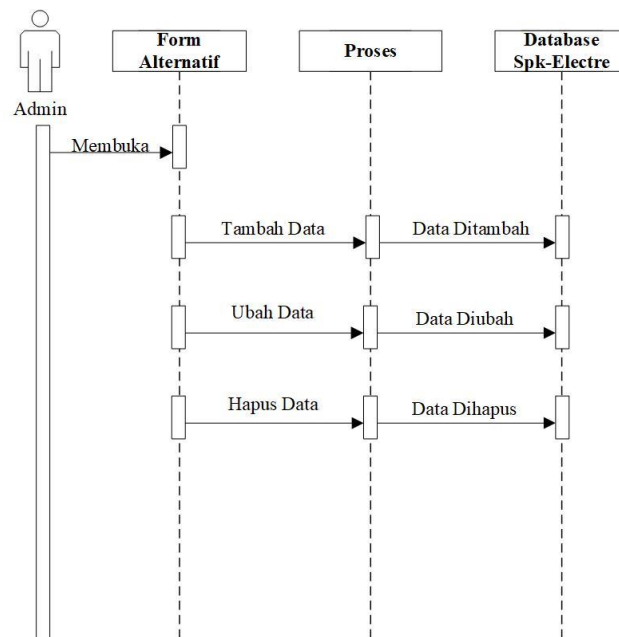
1. *Sequence Diagram Login*



**Gambar III.10. Sequence Diagram Login**

Diagram *sequence* di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Login. Proses dimulai dari Admin QC/Manager memilih tombol login, kemudian system menampilkan form isian yang kemudian admin QC / Manager akan mengisi form isian seperti Username dan Password. Setelahnya system akan melakukan pengecekan didatabase, jika username dan password telah terdaftar di database maka form login akan masuk ke menu utama.

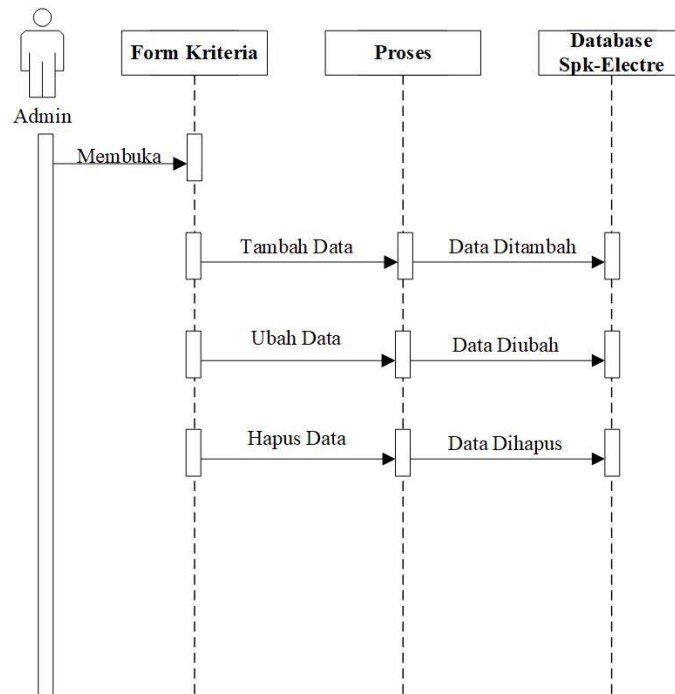
## 2. *Sequence Diagram Alternatif*



**Gambar III.11. *Sequence Diagram Alternatif***

Diagram *sequence* di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Data Alternatif, data alternative memiliki beberapa aksi yaitu tambah, hapus dan update data. Untuk tambah data dimulai dengan Admin QC memilih tombol Tambah Alternatif, kemudian sistem menampilkan form isian yang kemudian admin QC akan mengisi form isian. Ketika sudah disimpan, sistem akan memperbarui data di database dan akan mengecek data yang dikirim, jika terdapat kesalahan, akan menampilkan pesan kesalahan, jika tidak, database akan diperbarui dan sistem menampilkan daftar alternatif yang baru. Di data alternative terdapat juga tombol hapus dan update data.

### 3. *Sequence Diagram Kriteria*

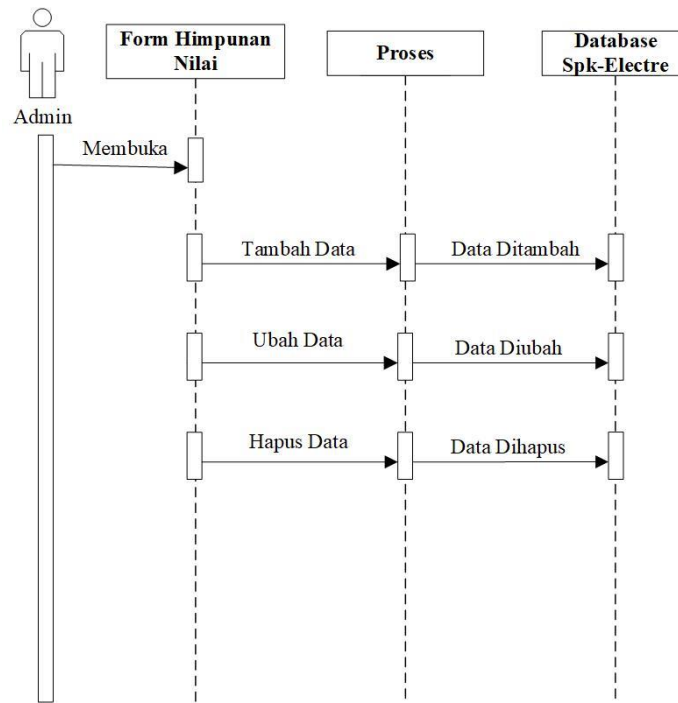


**Gambar III.12. *Sequence Diagram Kriteria***

Diagram *sequence* di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Data Kriteria. Proses dimulai dengan Admin QC memilih Data Kriteria, di data kriteria terdapat beberapa aksi diantaranya tambah data, hapus data, dan update data. Untuk tambah data proses dimulai dengan Admin QC memilih tombol Tambah Kriteria, kemudian sistem menampilkan form isian yang kemudian admin QC akan mengisi form isian. Ketika sudah disimpan, sistem akan memperbarui data di database dan akan mengecek data yang dikirim, jika terdapat kesalahan, akan menampilkan pesan kesalahan, jika tidak, database akan diperbarui dan sistem menampilkan daftar kriteria yang baru. Di form Data Kriteria terdapat juga tombol hapus dan update data.



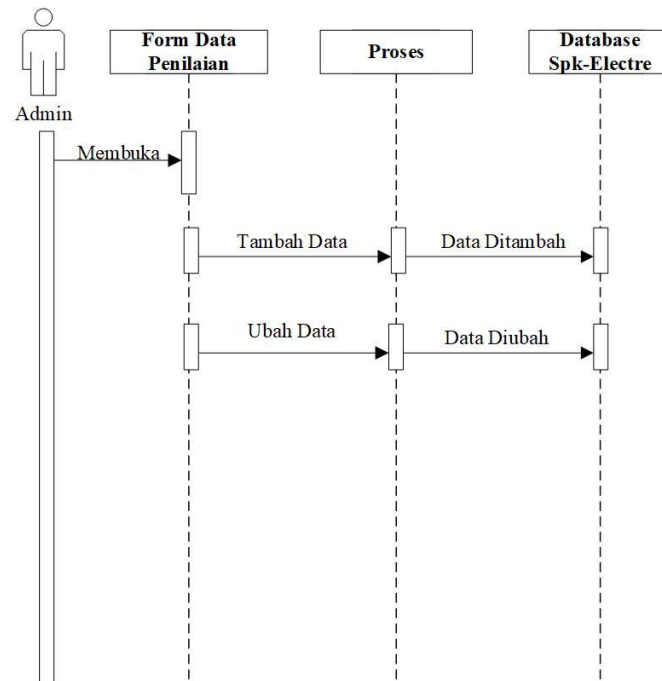
#### 4. *Sequence Diagram Himpunan Nilai*



**Gambar III.13. *Sequence Diagram Himpunan Nilai***

Diagram *sequence* di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Himpunan Nilai. Proses dimulai dengan Admin QC memilih Himpunan Nilai, di data Himpunan Nilai terdapat beberapa aksi diantaranya tambah data, hapus data, dan update data. Untuk tambah data proses dimulai dengan Admin QC memilih tombol Tambah Himpunan, kemudian sistem menampilkan form isian yang kemudian admin QC akan mengisi form isian. Ketika sudah disimpan, sistem akan memperbarui data di database dan akan mengecek data yang dikirim, jika terdapat kesalahan, akan menampilkan pesan kesalahan, jika tidak, database akan diperbarui dan sistem menampilkan daftar Himpunan Nilai yang baru. Di Data Himpunan terdapat juga tombol hapus dan update data.

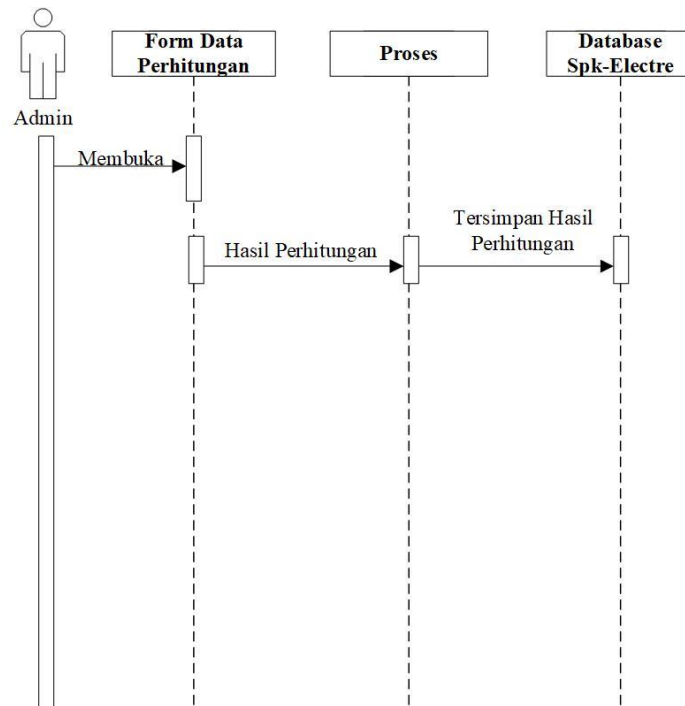
## 5. *Sequence Diagram Data Penilaian*



**Gambar III.14. *Sequence Diagram Data Penilaian***

Diagram *sequence* di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Data Penilaian. Proses dimulai dengan Admin QC memilih Data Penilaian pada menu utama, di data penilaian terdapat beberapa aksi yaitu tambah data dan update data. Untuk tambah data proses dimulai dengan Admin QC memilih tombol Tambah Nilai, kemudian sistem menampilkan form isian yang kemudian admin QC akan mengisi form isian. Ketika sudah disimpan, sistem akan memperbarui data di database dan akan mengecek data yang dikirim, jika terdapat kesalahan, akan menampilkan pesan kesalahan, jika tidak, database akan diperbarui dan sistem menampilkan daftar Data Penilaian yang baru. Di form Data Penilaian terdapat juga update data.

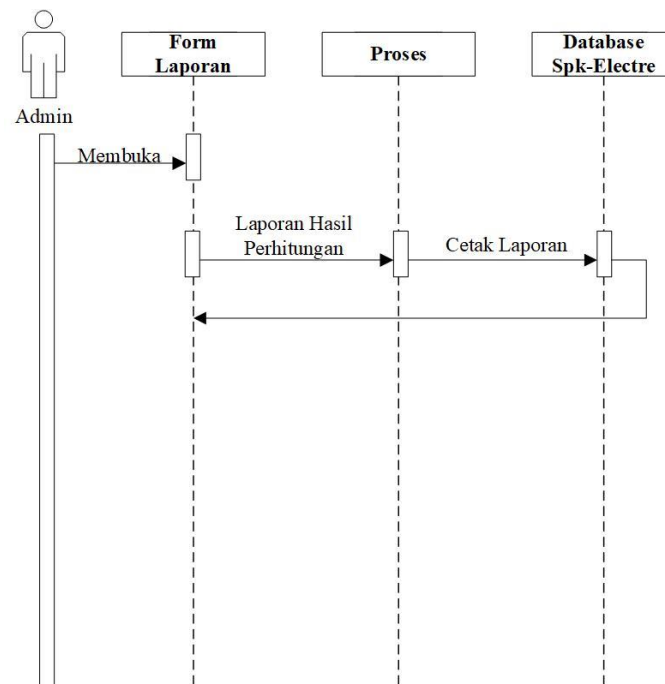
## 6. Sequence Diagram Data Perhitungan



**Gambar III.15. Sequence Diagram Data Perhitungan**

Diagram *sequence* di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Data Penilaian. Setelah menginput nilai nilai yang ada di form Data Penilaian maka di form perhitunganlah untuk menampilkan hasil dari data data yang sudah diinput, data tersebut akan diurutkan berdasarkan data yang paling baik, jika ingin melihat perhitungannya, maka Admin QC menekan tombol perhitungan. Maka keluar perhitungan menggunakan metode *Electre*.

## 7. Sequence Diagram Laporan



**Gambar III.16. Sequence Diagram Laporan**

Diagram *sequence* di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas Laporan. Proses dimulai pada saat sistem menampilkan Data Laporan TBS Kelapa Sawit terbaik, Admin QC menekan tombol laporan kemudian system menampilkan konfirmasi print/cetak, setelah admin QC mengonfirmasi print yang akan dilakukan, sistem akan memproses print.

### III.3.5.Desain Database

#### 1. Normalisasi

Tahap normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan masalah berupa ketidak konsistenan apabila dilakukannya proses manipulasi data seperti penghapusan, Perubahan dan penambahan data sehingga data tidak ambigu.

### 1. Bentuk Tidak Normal

Bentuk tidak normal dari data keputusan ditandai dengan adanya baris yang satu atau lebih atributnya tidak terisi, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.13 dibawah ini:

**Tabel III.13. Data Keputusan Bentuk Tidak Normal**

Kode Alternatif	Kematangan	Warna	Bentuk Biji	Berat	Nilai Hasil	Keputusan
1	4	4	5	4	2,496	Bagus

### 2. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Bentuk normal pertama dari keputusan merupakan bentuk tidak normal yang atribut kosongnya diisi sesuai dengan atribut induk dari record-nya, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.14 di berikut ini:

**Tabel III.14. Data Keputusan Bentuk Normal Pertama (1NF)**

Kode Alternatif	Kematangan	Warna	Bentuk Biji	Berat	Nilai Hasil	Keputusan
1	4	4	5	4	2,496	Bagus
Kode Alternatif		Kriteria		Nilai		
1		Kematangan		4		
1		Warna		4		
1		Bentuk Biji		5		
1		Berat		4		

### III.3.6.Desain Tabel

Setelah melakukan tahap normalisasi, maka dilakukan tahap selanjutnya yaitu merancang struktur tabel pada database yang akan dibuat, berikut ini merupakan rancangan strukrut tabel tersebut :

#### 1. Struktur Tabel *Login*

Tabel *login* digunakan untuk menyimpan data username dan password, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.15 di bawah ini:

**Tabel III.15 Tabel Login**

Nama <i>Database</i>		Spk-electre		
Nama Tabel		<i>Login</i>		
No	Nama Field	Tipe Data	BolehKosong	Kunci
1.	<i>Id_user</i>	int(5)	Tidak	<i>Primary key</i>
2.	<i>Username</i>	varchar(100)	Tidak	-
3.	<i>Password</i>	varchar(100)	Tidak	-
4.	<i>Level</i>	Varchar(100)	Tidak	-

#### 2. Tabel Data Alternatif

Tabel Data Alternatif digunakan untuk menyimpan data alternatif, selengkapnya mengenai Tabel ini dapat dilihat pada tabel III.16 sebagai berikut :

**Tabel III.16 Tabel Alternatif**

Nama <i>Database</i>		Spk-electre		
Nama Tabel		Alternative		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_alternatif	int(10)	Tidak	-
2.	Nama_alternatif	varchar(100)	Tidak	-

### 3. Tabel Data Kriteria

Tabel data kriteria digunakan untuk menyimpan data Kriteria, selengkapnya mengenai Tabel ini dapat dilihat pada tabel III.17 sebagai berikut:

**Tabel III.17 Tabel Kriteria**

Nama <i>Database</i>		Spk-electre		
Nama Tabel		Kriteria		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_kriteria	int(10)	Tidak	-
2.	Nama_kriteria	varchar(50)	Tidak	-
3.	Bobot	Double	Tidak	-

### 4. Tabel Data Himpunan

Tabel data himpunan digunakan untuk menyimpan data himpunan, selengkapnya mengenai Tabel ini dapat dilihat pada tabel III.18 sebagai berikut:

**Tabel III.18 Tabel Himpunan**

Nama <i>Database</i>		Spk-electre		
Nama Tabel		Himpunan		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_himpunan	int(10)	Tidak	-
2.	Id_kriteria	int(10)	Tidak	-
2.	Namahimpunan	varchar(100)	Tidak	-
3.	Nilai	varchar(100)	Tidak	-

5. Tabel Data Nilai

Tabel Data Nilai digunakan untuk menyimpan data nilai selengkapnya mengenai Tabel ini dapat dilihat pada tabel III.19 sebagai berikut :

**Tabel III.19 Tabel Nilai**

Nama <i>Database</i>		Spk-electre		
Nama Tabel		Nilai		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_nilai	int(10)	Tidak	-
2.	Id_Alternatif	int(10)	Tidak	-
3.	Id_Kriteria	int(10)	Tidak	-
4.	Nilai	Double	Tidak	-

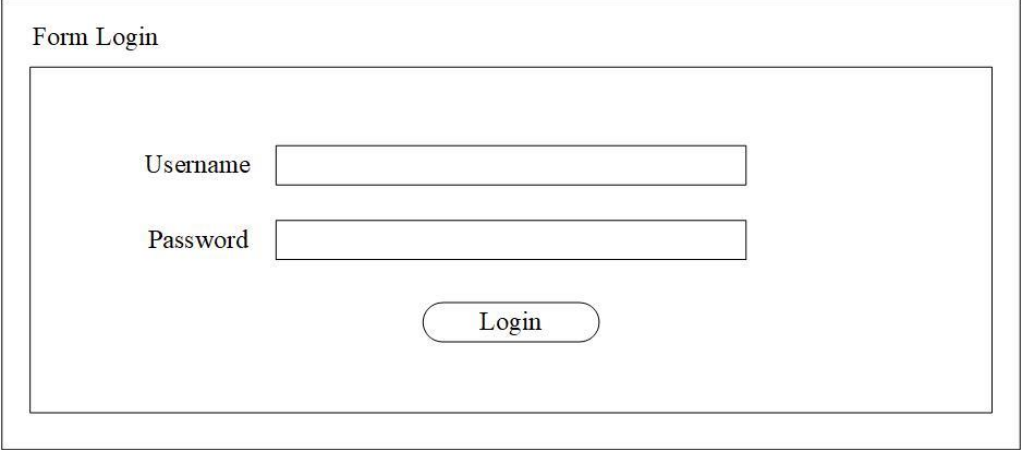


### III.3.7. Desain *User Interface*

Perancangan *User Interface* merupakan masukan yang penulis rancang guna lebih memudahkan dalam *entry data*. *Entry data* yang dirancang akan lebih mudah dan cepat dan meminimalisir kesalahan penulisan dan memudahkan perubahan. Perancangan *User Interface* tampilan yang dirancang adalah sebagai berikut:

#### 1. Rancangan *Form Login*

Rancangan *form login* berfungsi untuk verifikasi pengguna yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan *form login* dapat dilihat pada gambar III.17. sebagai berikut:

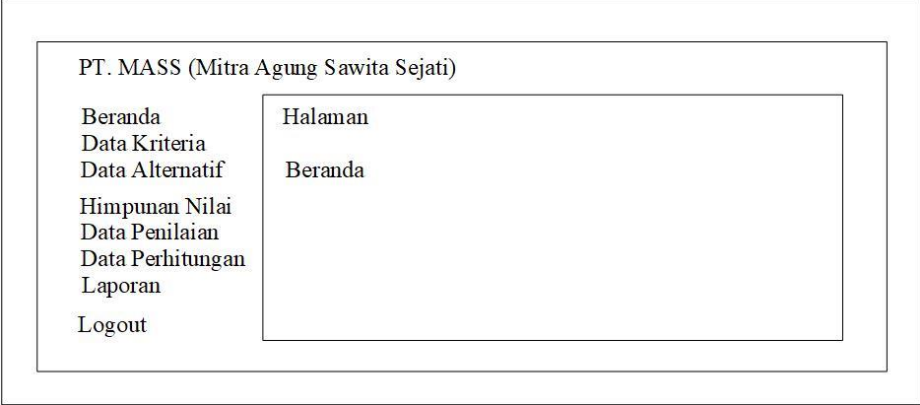


The diagram shows a rectangular box representing a login form. Inside the box, at the top left, is the text "Form Login". Below this text, there are two input fields. The first field is labeled "Username" and the second is labeled "Password". Both labels are positioned to the left of their respective input boxes. Below the input fields, centered horizontally, is a rounded rectangular button labeled "Login".

**Gambar III.17. Rancangan *Form Login***

## 2. Rancangan *Form* Menu

Rancangan *Form* Menu berfungsi untuk menampilkan seluruh data-data yang berkaitan dengan aplikasi. Adapun rancangan form menu dapat dilihat pada gambar III.18. sebagai berikut:

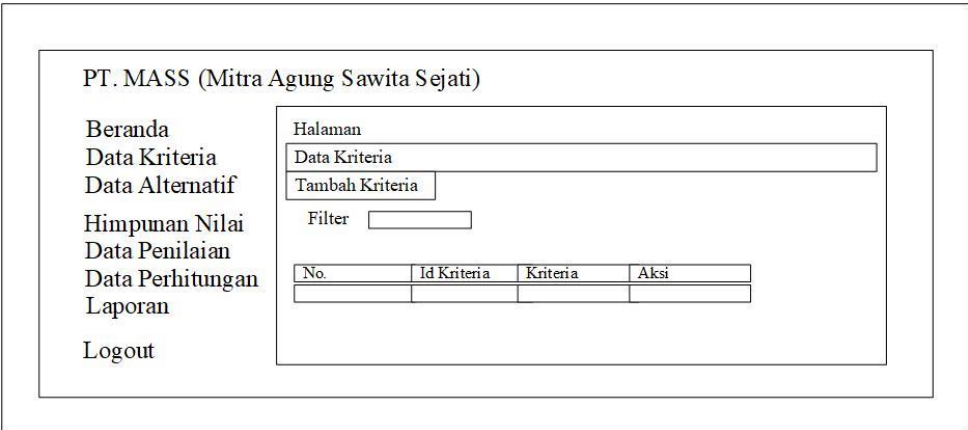


The screenshot shows a web application interface for PT. MASS (Mitra Agung Sawita Sejati). On the left, there is a vertical menu with the following items: Beranda, Data Kriteria, Data Alternatif, Himpunan Nilai, Data Penilaian, Data Perhitungan, Laporan, and Logout. On the right, there is a main content area with a header 'Halaman' and a sub-header 'Beranda'.

**Gambar III.18. Rancangan *Form* Menu**

## 3. Rancangan *Form* Kriteria

Rancangan *Form* Kriteria berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Kriteria. Adapun rancangan *form* Kriteria dapat dilihat pada gambar III.19. sebagai berikut:



The screenshot shows a web application interface for PT. MASS (Mitra Agung Sawita Sejati). On the left, there is a vertical menu with the following items: Beranda, Data Kriteria, Data Alternatif, Himpunan Nilai, Data Penilaian, Data Perhitungan, Laporan, and Logout. On the right, there is a main content area with a header 'Halaman' and a sub-header 'Data Kriteria'. Below the sub-header, there is a 'Tambah Kriteria' button and a 'Filter' input field. At the bottom, there is a table with the following columns: No., Id Kriteria, Kriteria, and Aksi.

No.	Id Kriteria	Kriteria	Aksi

**Gambar III.19. Rancangan *Form* Kriteria**

#### 4. Rancangan *Form* Alternatif

Rancangan *Form* Alternatif berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Alternatif. Adapun rancangan *form* Alternatif dapat dilihat pada gambar III.20. sebagai berikut:

PT. MASS (Mitra Agung Sawita Sejati)

Beranda  
Data Kriteria  
Data Alternatif  
Himpunan Nilai  
Data Penilaian  
Data Perhitungan  
Laporan  
Logout

Halaman  
Data Alternatif  
Tambah Alternatif

Filter

No.	Id Kriteria	Alternatif	Aksi

**Gambar III.20. Rancangan *Form* Alternatif**

#### 5. Rancangan *Form* Himpunan Nilai

Rancangan *Form* Himpunan nilai berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Himpunan. Adapun rancangan *form* himpunan nilai dapat dilihat pada gambar III.21. sebagai berikut:

PT. MASS (Mitra Agung Sawita Sejati)

Beranda  
Data Kriteria  
Data Alternatif  
Himpunan Nilai  
Data Penilaian  
Data Perhitungan  
Laporan  
Logout

Halaman  
Data Himpunan Kriteria  
Tambah Himpunan

Filter

No.	Nama Kriteria	Himpunan	Nilai	Aksi

**Gambar III.21. Rancangan *Form* Himpunan Nilai**

## 6. Rancangan *Form* Data Penilaian

Rancangan *Form* data penilaian berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data penilaian. Adapun rancangan *form* Keputusan dapat dilihat pada gambar III.21. sebagai berikut:

PT. MASS (Mitra Agung Sawita Sejati)

Beranda  
Data Kriteria  
Data Alternatif  
Himpunan Nilai  
Data Penilaian  
Data Perhitungan  
Laporan  
Logout

Halaman  
Data Nilai

Filter

No.	Alternatif	Kriteria	Nilai	Aksi

**Gambar III.22. Rancangan *Form* Data Penilaian**

## 7. Rancangan *Form* Data Perhitungan

Rancangan *Form* data perhitungan berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data data perhitungan. Adapun rancangan *form* Keputusan dapat dilihat pada gambar III.23. sebagai berikut:

PT. MASS (Mitra Agung Sawita Sejati)

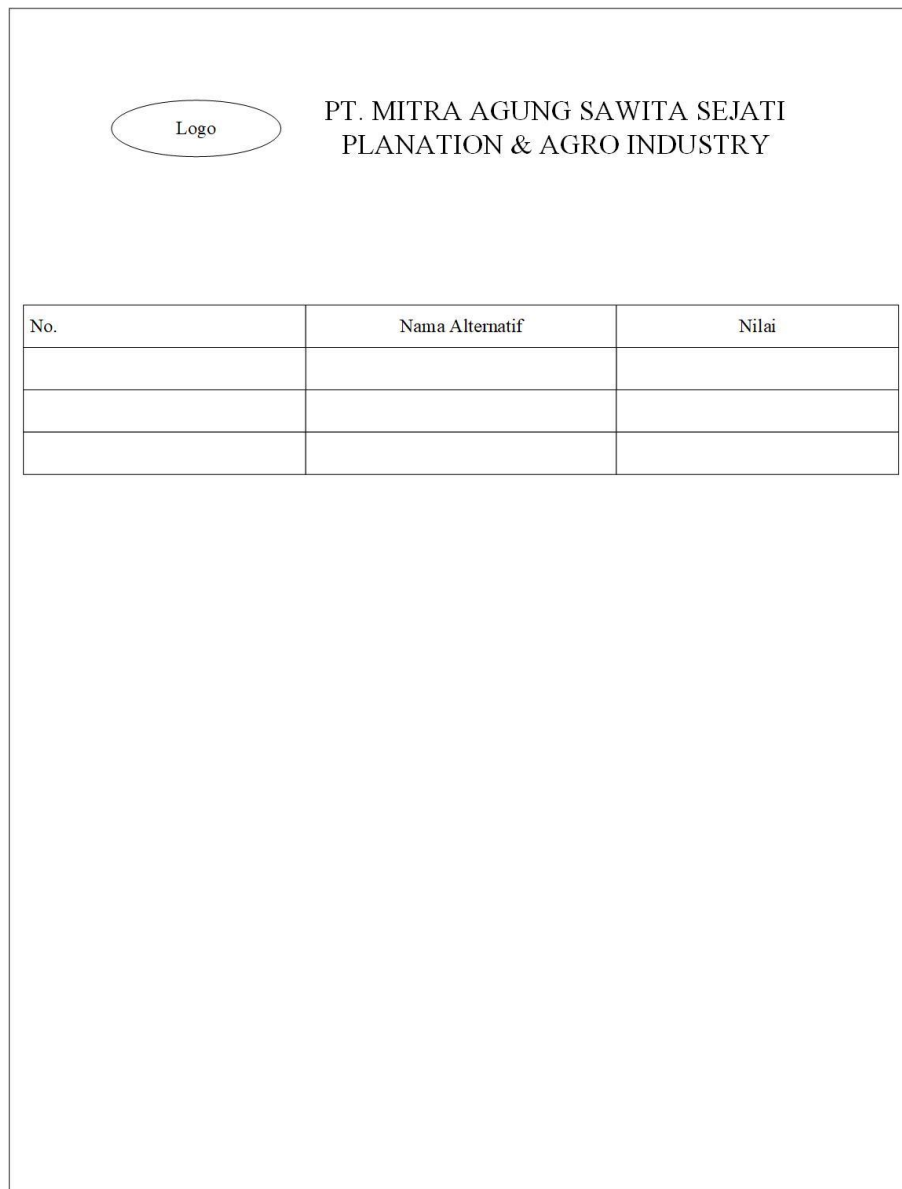
Beranda  
Data Kriteria  
Data Alternatif  
Himpunan Nilai  
Data Penilaian  
Data Perhitungan  
Laporan  
Logout

Halaman  
Analisa Metode Electre

**Gambar III.23. Rancangan *Form* Data Perhitungan**

## 8. Rancangan *Form* Laporan

Rancangan *Form* Laporan untuk menampilkan hasil keputusan. Adapun rancangan *form* laporan dapat dilihat pada gambar III.24. sebagai berikut:



No.	Nama Alternatif	Nilai

**Gambar III.24. Rancangan *Form* Laporan**