

## **BAB III**

### **ANALISA DAN DESAIN SISTEM**

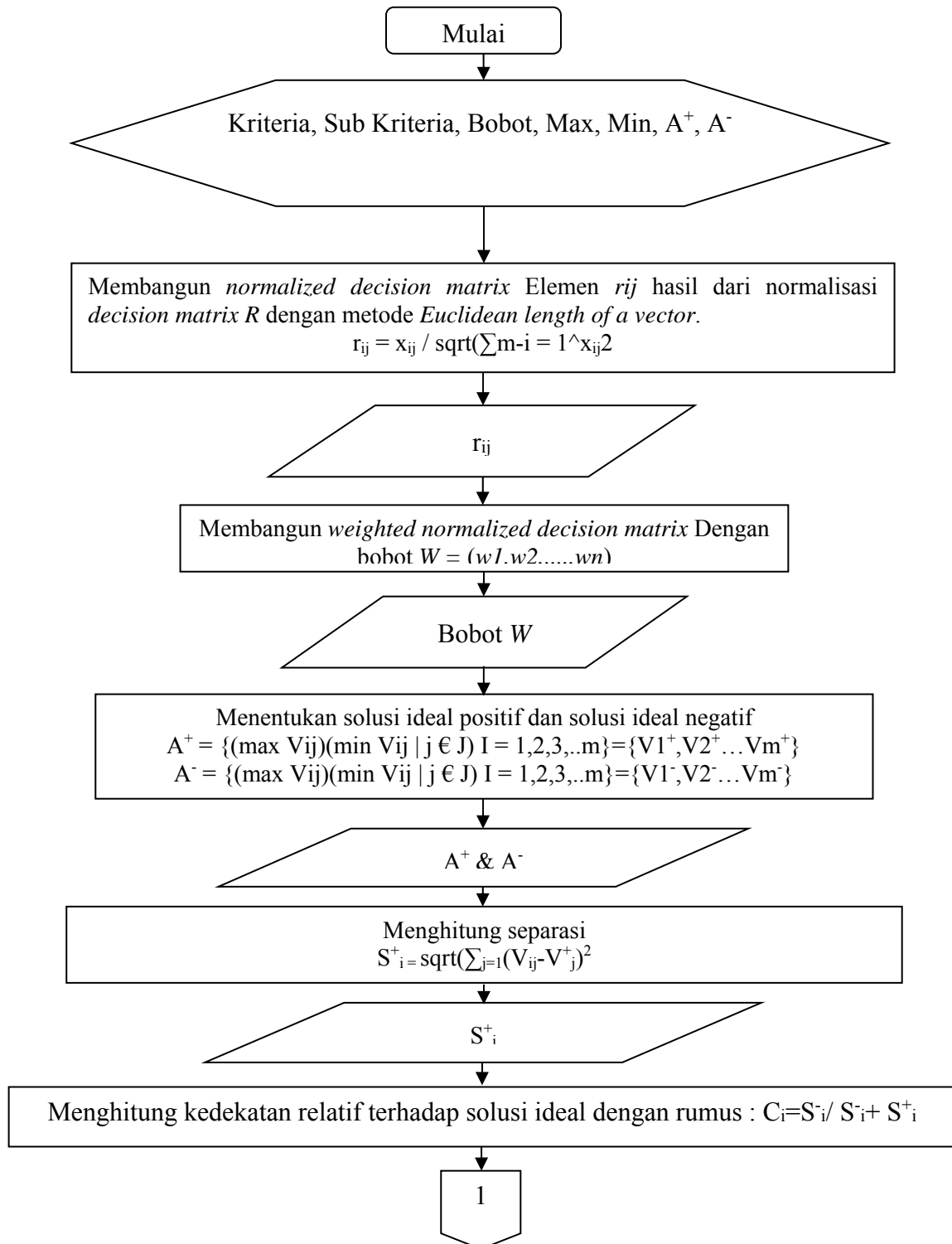
#### **III.1. Analisis Sistem**

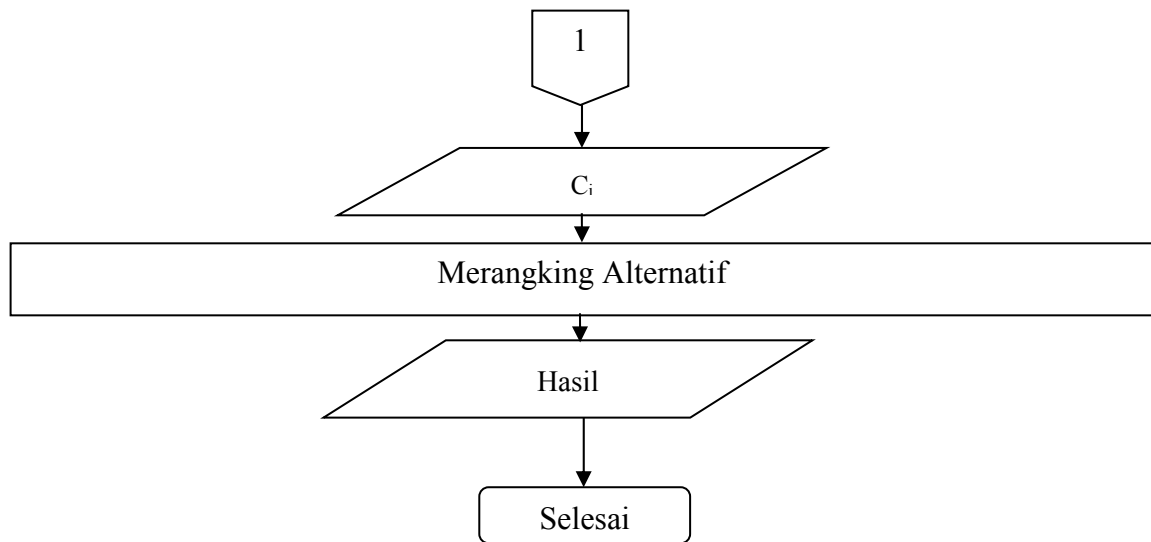
Pembangunan rumah yang baik ditentukan dari bahan bangunan yang digunakan. Untuk itu orang-orang yang akan membuat rumah haruslah jeli di dalam menentukan bahan-bahan bangunan agar kualitas dan ketahanan rumah tetap terjaga. Di dalam penentuan keramik terbaik kebanyakan orang-orang tidak mengetahui jika tidak memiliki pengalaman yang banyak mengenai keramik. Dalam penentuan keramik terbaik hanya dapat ditentukan oleh orang-orang yang sudah ahli dalam penentuan keramik terbaik. Namun bagi orang-orang yang tidak dapat menentukan keramik kualitas terbaik hal ini akan membuat orang-orang merasa kesulitan. Untuk itu diperlukannya sebuah sistem yang mampu menggantikan kecerdasan para ahli penentu keramik terbaik untuk kelancaran pekerjaan PT. Jui Shin Indonesia.

#### **III.2. Metode TOPSIS**

Setelah melihat permasalahan diatas maka penulis mencoba untuk merancang suatu aplikasi sistem pendukung keputusan untuk menghasilkan keputusan pemilihan keramik terbaik sehingga dapat memutuskan dengan tepat. Dengan menggunakan metode TOPSIS, masalah keputusan keramik terbaik dapat teratasi.

Berikut adalah *Flowchart* dari tahapan-tahapan rumus metode TOPSIS :





**Gambar III.1. Langkah Metode TOPSIS**

Adapun langkah-langkah metode TOPSIS adalah sebagai berikut :

1. Membangun *normalized decision matrix* Elemen  $r_{ij}$  hasil dari normalisasi *decision matrix*  $R$  dengan metode *Euclidean length of a vector* adalah :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i^m = 1 \cdot x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$R_{ij}$  = hasil dari normalisasi matriks keputusan  $R$

$i = 1,2,3,\dots,m;$

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

2. Membangun *weighted normalized decision matrix* Dengan bobot  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ , maka normalisasi bobot matriks  $V$  adalah :

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \dots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \dots & w_{nm}r_{nm} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2)$$

### 3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi ideal positif dinotasikan dengan  $A^+$  dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan  $A^-$ , sebagai berikut :

Menentukan solusi ideal (+) dan (-)

$$\begin{aligned} A^+ &= \left\{ \left( \max_{j \in J} v_{ij} \right) \left( \min_{j \in J'} v_{ij} \right) \mid i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\} \\ A^- &= \left\{ \left( \max_{j \in J'} v_{ij} \right) \left( \min_{j \in J} v_{ij} \right) \mid i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

$$v = ij$$

elemen matriks  $V$  baris ke- $i$  dan kolom ke- $j$

$J = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan}$

*benefit criteria*\}

$\{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan}$

*cost criteria*\}

### 4. Menghitung separasi

*Separation measure* ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Perhitungan matematisnya adalah sebagai berikut :

*Separation measure* untuk solusi ideal positif, dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, m$

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

$J = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan } \textit{benefit criteria}\}$

$J' = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan } \textit{cost criteria}\}$

*Separation measure* untuk solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij}^- - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, n \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

$J = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan } \textit{benefit criteria}\}$

$J' = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan } \textit{cost criteria}\}$

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

Kedekatan relatif dari alternatif  $A^+$  dengan solusi ideal  $A^-$  direpresentasikan dengan :

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}, \text{ dengan } 0 < C_i^+ < 1 \text{ dan } i = 1, 2, 3, \dots, m \dots\dots\dots(6)$$

6. Meranking alternatif

Alternatif dapat diranking berdasarkan urutan  $C_i$  \*. Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif. (Desi Leha Kurniasih, 2013).

Studi kasus perhitungan metode TOPSIS :

Menentukan data keramik yang akan dijadikan perbandingan dalam perhitungan menggunakan metode TOPSIS:

Dan sebagai Bahan pertimbangan (kriteria) terdapat 5 hal yang digunakan yaitu:

C1 = Kekuatan

C2 = Ketahanan Goresan

C3 = Shading

C4 = Presisi

- Bobot Penilaian Kriteria Kekuatan

Kriteria kekuatan pada keramik merupakan faktor yang mendukung pembuatan keramik dari benturan keras.

<b>Kekuatan</b>	<b>Nilai</b>
$\geq 7200$ ph	4
$\geq 7000$ ph – 7200 ph	3
$\geq 6800$ ph – 7000 ph	2
6500 ph – 6800 ph	1

- Bobot Penilaian Kriteria Ketahanan Goresan

Kriteria ketahanan goresan pada keramik merupakan faktor yang penting untuk menjamin bahwa keramik tahan terhadap goresan.

<b>Ketahanan Goresan</b>	<b>Nilai</b>
$\geq 91\%$	4
$\geq 81\%$ – 90%	3
$\geq 71\%$ – 80%	2
$\leq 70\%$	1

- Bobot Penilaian Kriteria Shading

Kriteria shading pada keramik merupakan faktor yang penting untuk menjamin warna pada keramik agar tetap konsisten.

<b>Shading</b>	<b>Nilai</b>
70	4
60 – 69	3
50 – 59	2
40 – 49	1

- Bobot Penilaian Kriteria Presisi

Kriteria ketahanan presisi pada keramik merupakan faktor yang penting untuk menjamin ukuran terhadap keramik.

Presisi	Nilai
39.90	4
39.85 – 39.89	3
39.80 – 39.84	2
< 39.80	1

- Nilai Keputusan

Nama Keramik	C1	C2	C3	C4
Garuda Super	6800	72	51	39.90
Garuda Special	7300	92	65	39.86
Garuda Premium	6800	81	53	39.90

Kemudian nilai keputusan di normalisasikan ke nilai bobot kriteria masing-masing sehingga menjadi seperti berikut :

Nama Keramik	C1	C2	C3	C4
Garuda Super	2	2	2	3
Garuda Special	3	3	3	3
Garuda Premium	2	3	2	3

#### Memberi Bobot Setiap Kriteria

- Bobot Kriteria

C1	C2	C3	C4
4	3	2	1

#### **Langkah 1**

#### MEMBUAT KEPUTUSAN TERNORMALISASI

Mencari yang dibutuhkan (akar penjumlahan pangkat perkriteria)

Keterangan	C1	C2	C3	C4
Garuda Super	2	2	2	3
Garuda Special	3	3	3	3
Garuda Premium	2	3	2	3
Hasil Pangkat	4+9+4=17	4+9+9=22	4+9+4=17	9+9+9=27

Perkriteria				
Akar Hasil Pangkat Perkriteria	4.123	4.6904	4.1231	5.1961

Rumus menormalisikan

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i^m = 1} x_{ij}^2}$$

Dan seterusnya hingga didapat :

R1.1=2 : 4.12=0.485	R2.1=2 : 4.7=0.427	R3.1=2 : 4.12=0.485	R4.1=3 : 5.2=0.5435
R1.2=3 : 4.12=0.738	R2.2=3 : 4.7=0.639	R3.2=3 : 4.12=0.738	R4.2=3 : 5.2=0.5435
R1.3=2 : 4.12=0.485	R2.3=3 : 4.7=0.639	R3.3=2 : 4.12=0.485	R4.3=3 : 5.2=0.5435

- Tabel Data Normalisasi

Nama Keramik	C1	C2	C3	C4
Garuda Super	0.485	0.427	0.485	0.5435
Garuda Special	0.738	0.639	0.738	0.5435
Garuda Premium	0.485	0.639	0.485	0.5435

## Langkah 2

### MEMBUAT NORMALISASI BERBOBOT

Langkah ini cukup mudah karena rumusnya adalah:

**(Data normalisasi)x(Bobot Kriteria)**

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \cdots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \cdots & w_{nm}r_{nm} \end{bmatrix}$$

Bobot Kriteria

C1	C2	C3	C4
4	3	2	1

Dan didapat Normalisi Berbobot Sebagai berikut:

- Tabel Normalisasi Berbobot



$$S_i^+ = (V_{ij}-V_1)^2 + (V_{ij}-V_2)^2 + (V_{ij}-V_3)^2 + \dots + (V_{ijn}-V_v)^2$$

Contoh mencari Mencari  $S_i^+$

$$V1^+ = \text{Sqrt}( ((1.9402 - 2.9104)^2) + ((1.2792 - 1.9188)^2) + ((0.9701 - 1.4552)^2) + ((0.577 - 0.577)^2) )$$

$$V1^+ = \text{Sqrt}(0.9412 + 0.4091 + 0.2351 + 0)$$

$$V1^+ = 1.2591$$

$$V2^+ = \text{Sqrt}( ((2.92 - 2.92)^2) + ((1.92 - 1.92)^2) + ((1.46 - 1.46)^2) + ((0.58 - 0.58)^2) )$$

$$V2^+ = \text{Sqrt}(0 + 0 + 0 + 0)$$

$$V2^+ = 0$$

$$V3^+ = \text{Sqrt}( ((1.902 - 2.9104)^2) + ((1.9188 - 1.9188)^2) + ((0.9701 - 1.4552)^2) + ((0.577 - 0.577)^2) )$$

$$V3^+ = \text{Sqrt}(0.9412 + 0 + 0.2353 + 0)$$

$$V3^+ = \text{Sqrt}(1.2763)$$

$$V3^+ = 1.087$$

hingga didapat

V1+	1.2591
V2+	0
V3+	1.087

Rumus Mencari  $S_i^-$

$$S_i^- = \sqrt{(V_{ij}-V_1)^2 + (V_{ij}-V_2)^2 + (V_{ij}-V_3)^2 + \dots + (V_{ijn}-V_v)^2}$$

Contoh mencari Mencari  $S_i^-$

$$V1^- = \text{Sqrt}( ((1.9402 - 1.9402)^2) + ((1.2792 - 1.2792)^2) + ((0.9701 - 0.9701)^2) + ((0.577 - 0.577)^2) )$$

$$V1^- = \text{Sqrt}(0 + 0 + 0 + 0)$$

$$V1^- = \text{Sqrt}(0)$$

$$V1=0$$

$$V2=\text{Sqrt}((2.9402 - 1.902)^2) + ((1.9188 - 1.2792)^2) + ((1.4552 - 0.9701)^2) + ((0.577 - 0.577)^2)$$

$$V2=\text{Sqrt}(0.9411 + 0.4091 + 0.2353 + 0)$$

$$V2=\text{Sqrt}(1.5855)$$

$$V2=1.2592$$

$$V3=\text{Sqrt}((1.9402 - 1.9402)^2) + ((1.9402 - 1.2792)^2) + ((0.9701 - 0.9701)^2) + ((0.577 - 0.577)^2)$$

$$V3=\text{Sqrt}(0 + 0.4091 + 0 + 0)$$

$$V3=\text{Sqrt}(0.4091)$$

$$V3=0.6396$$

Hingga didapat

V1-	0
V2-	1.2592
V3-	0.6396

### Langkah 5

Mencari V/Hasil

**Rumus Mencari V**

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \text{ dengan } 0 < C_i^+ < 1 \text{ dan } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

Hingga di dapat

$$C1 = 0 : (0 + 1.2591) = 0$$

$$C2 = 1.2592 : (1.2592 + 0) = 1$$

$$C3 = 0.6396 : (0.6396 + 1.087) = 0.37044$$

### **Langkah 6**

Dengan Perhitungan menggunakan metode TOPSIS di dapat keputusan bahwa V2 adalah keramik terbaik karena memiliki nilai yang terbaik.

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

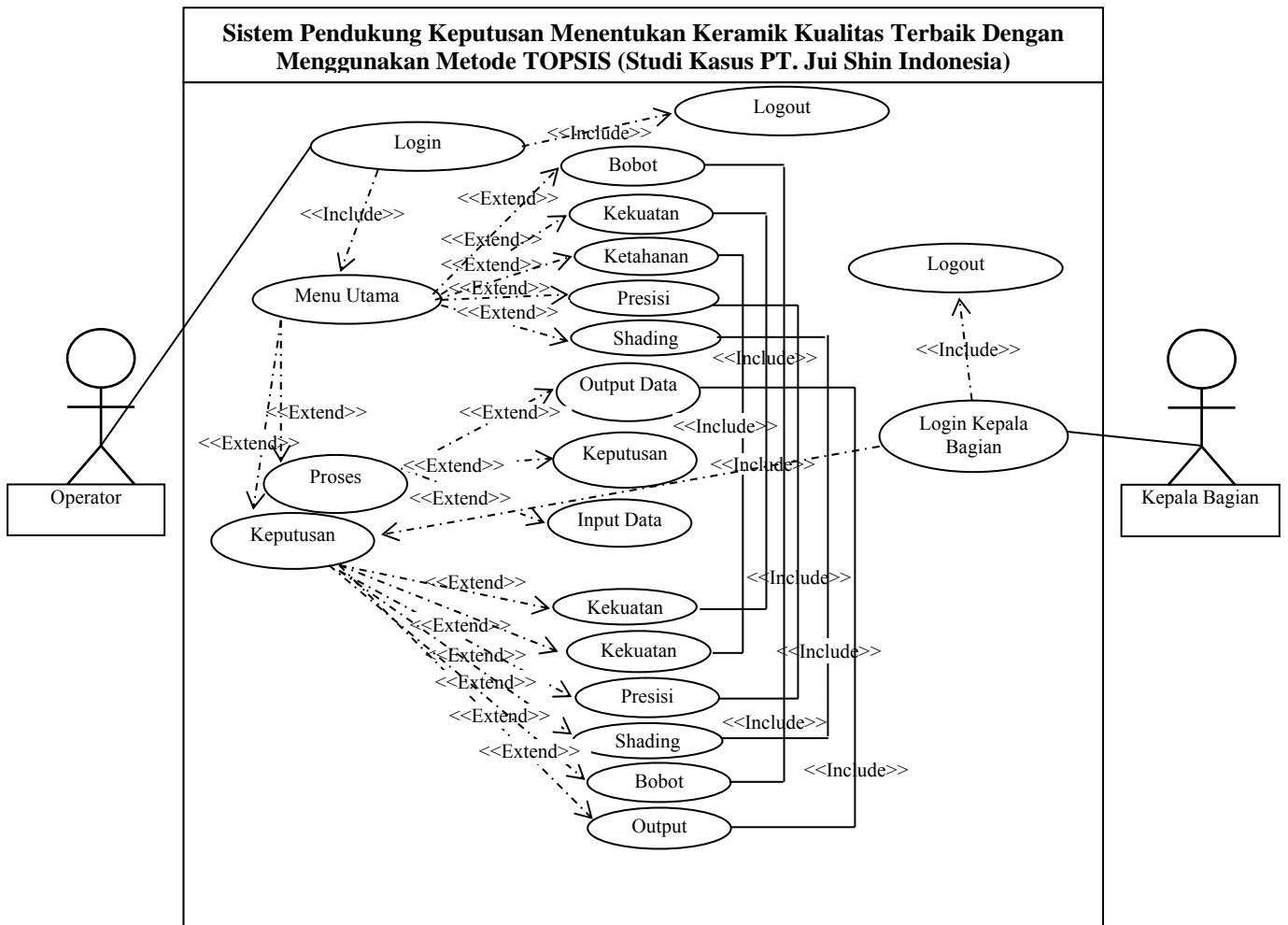
### **III.3.1. Desain Sistem Secara Global**

Desain sistem atau perancangan sistem adalah proses pengembangan spesifikasi baru berdasarkan hasil rekomendasi analisis sistem. Dalam tahap perancangan, diharuskan merancang spesifikasi yang dibutuhkan.

Bentuk rancangan sistem yang penulis buat menggunakan beberapa bentuk diagram dari *UML (Unified Modeling Language)* yaitu *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Activity Diagram*.

#### **III.3.1.1 Use Case Diagram**

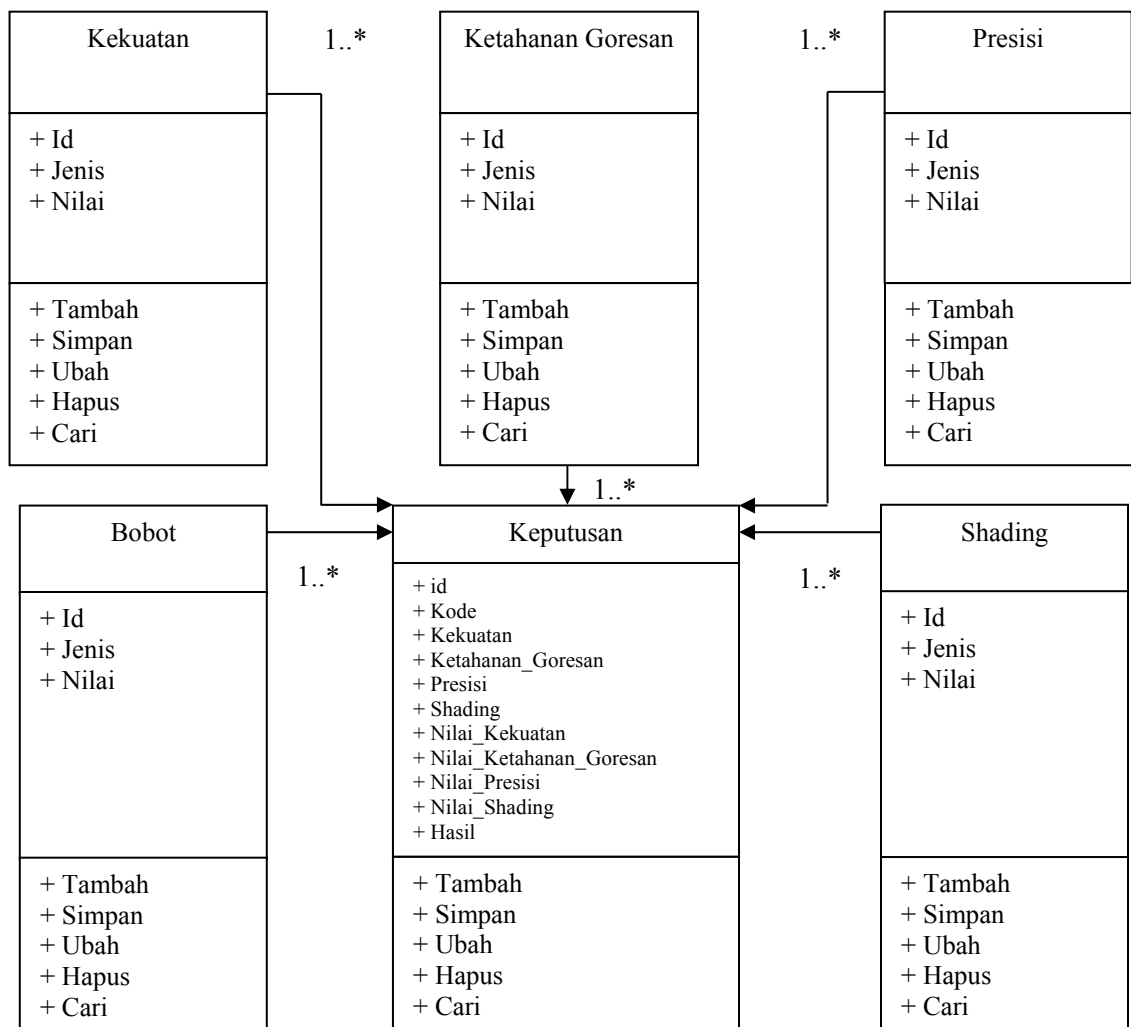
Perancangan dimulai dari identifikasi aktor dan bagaimana hubungan antara aktor dan use case didalam sistem. Perancangan *Use Case Diagram* dapat dilihat pada gambar III.2.



**Gambar III.2. Use Case Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Keramik Kualitas Terbaik Dengan Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus PT. Jui Shin Indonesia)**

### III.3.1.2. Class Diagram

*Class Diagram* adalah sebuah spesifikasi yang akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem. Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.3 :



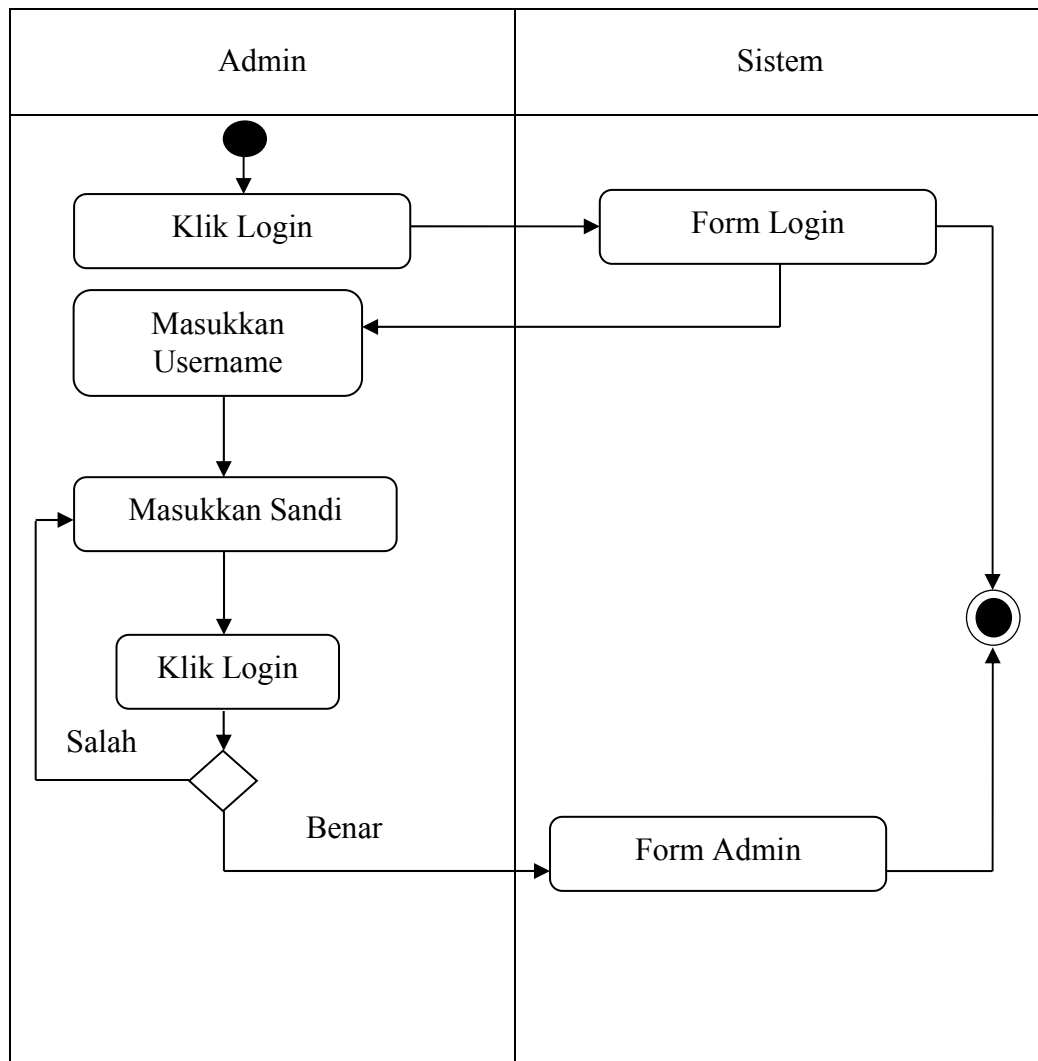
**Gambar III.3. Class Diagram Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Keramik Kualitas Terbaik Dengan Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus PT. Jui Shin Indonesia)**

### III.3.1.3. Activity Diagram

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

#### 1. Activity Diagram Login Admin

Serangkaian kerja melakukan login admin dapat terlihat seperti pada gambar III.4 berikut :

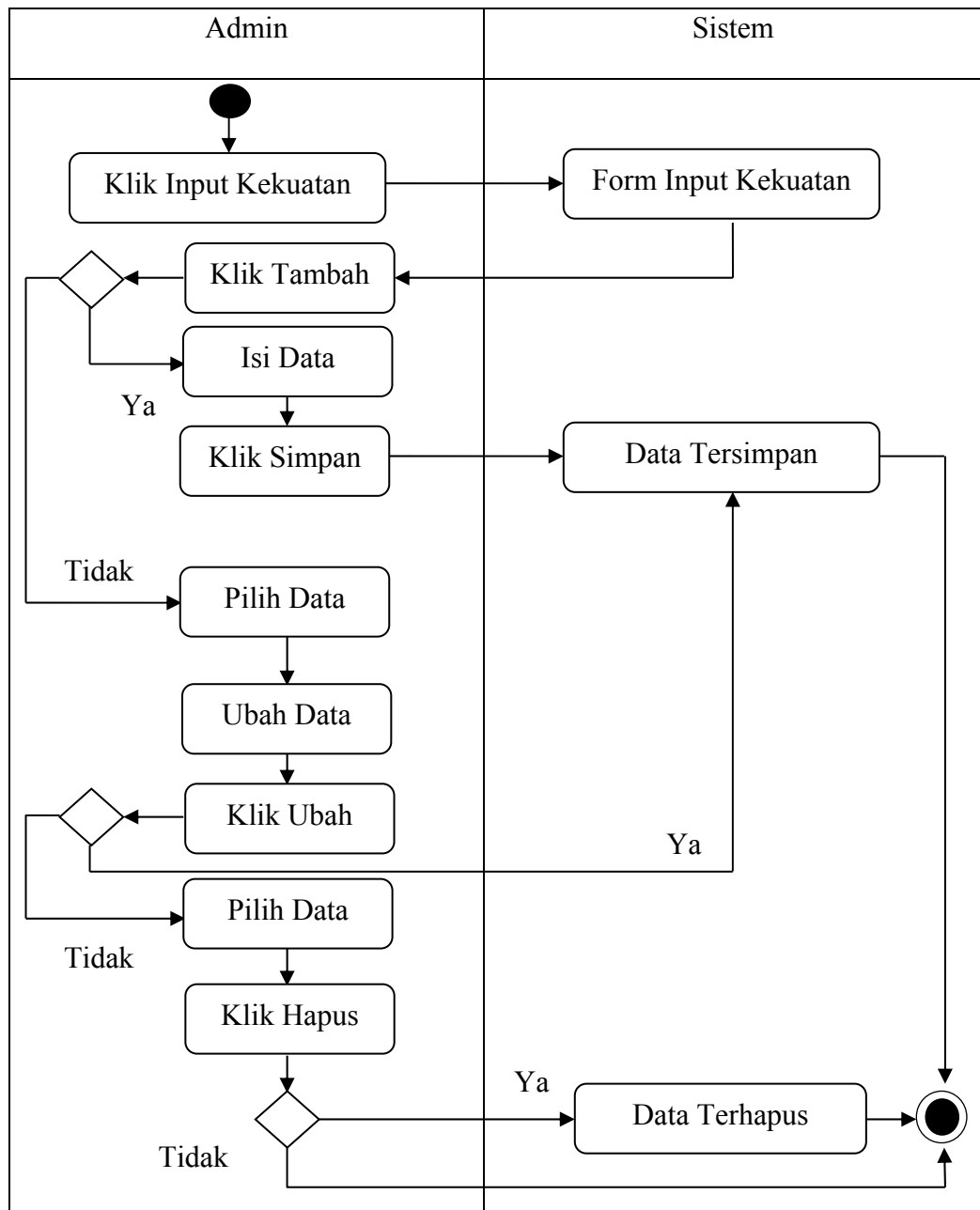


**Gambar III.4. Activity Diagram Login**

## 2. Activity Diagram Form Input Kekuatan

Activity diagram form input Kekuatan dapat dilihat seperti pada gambar III.5

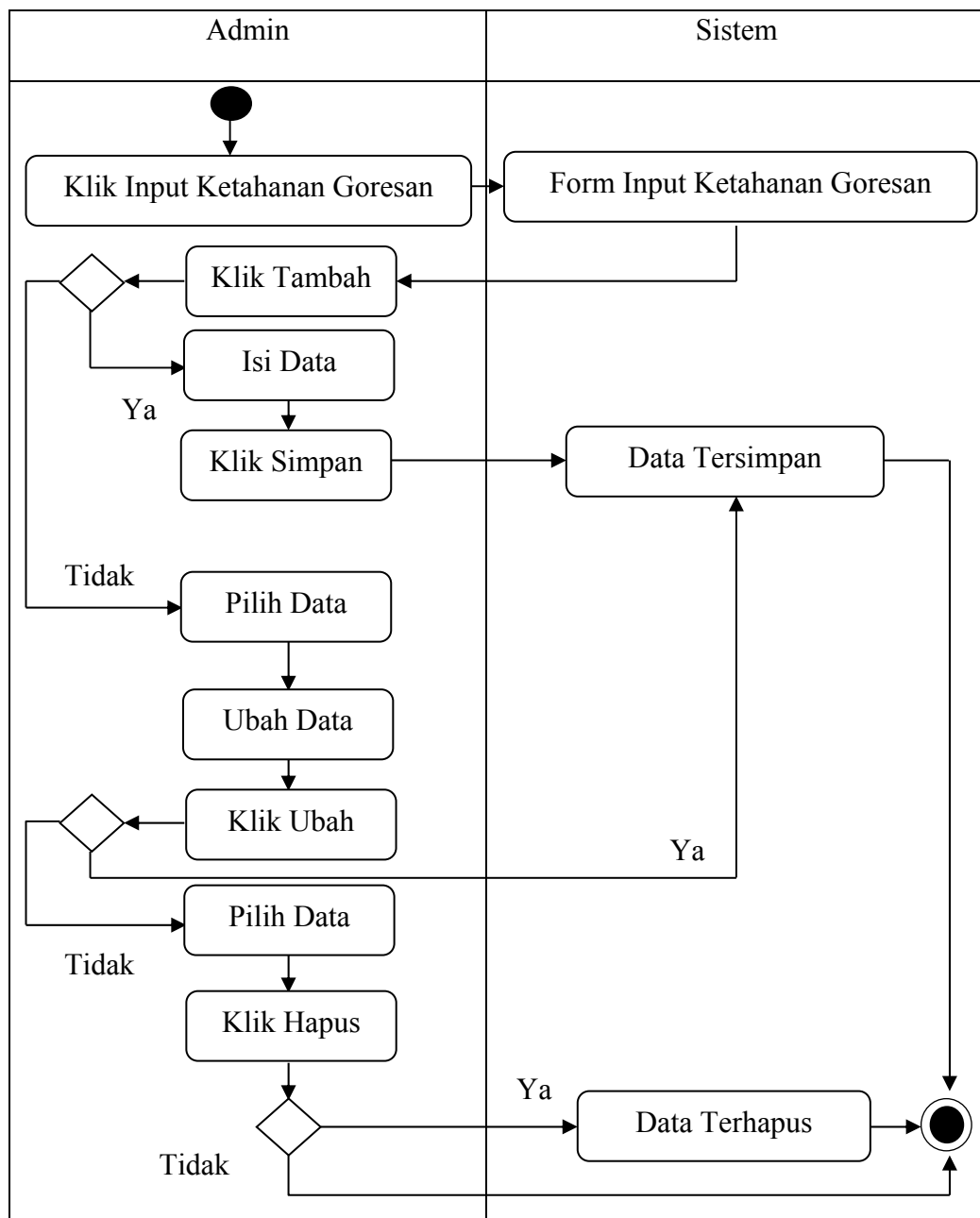
berikut :



**Gambar III.5. Activity Diagram Form Input Kekuatan**

### 3. Activity Diagram Form Input Ketahanan Goresan

Activity diagram form input Ketahanan Goresan dapat dilihat seperti pada gambar III.6 berikut :

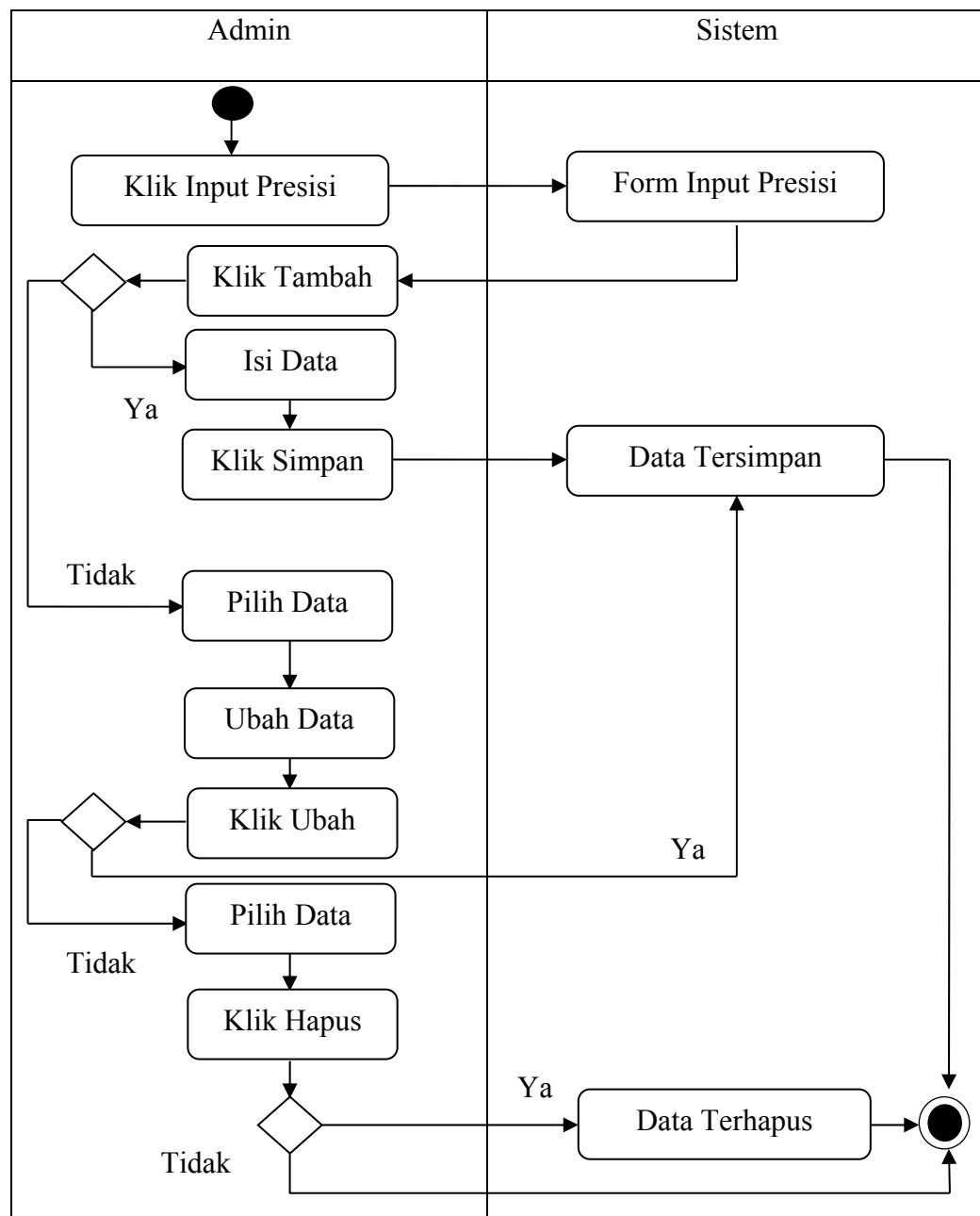


**Gambar III.6. Activity Diagram Form Input Ketahanan Goresan**

#### 4. Activity Diagram Form Input Presisi

Activity diagram form input Presisi dapat dilihat seperti pada gambar III.7

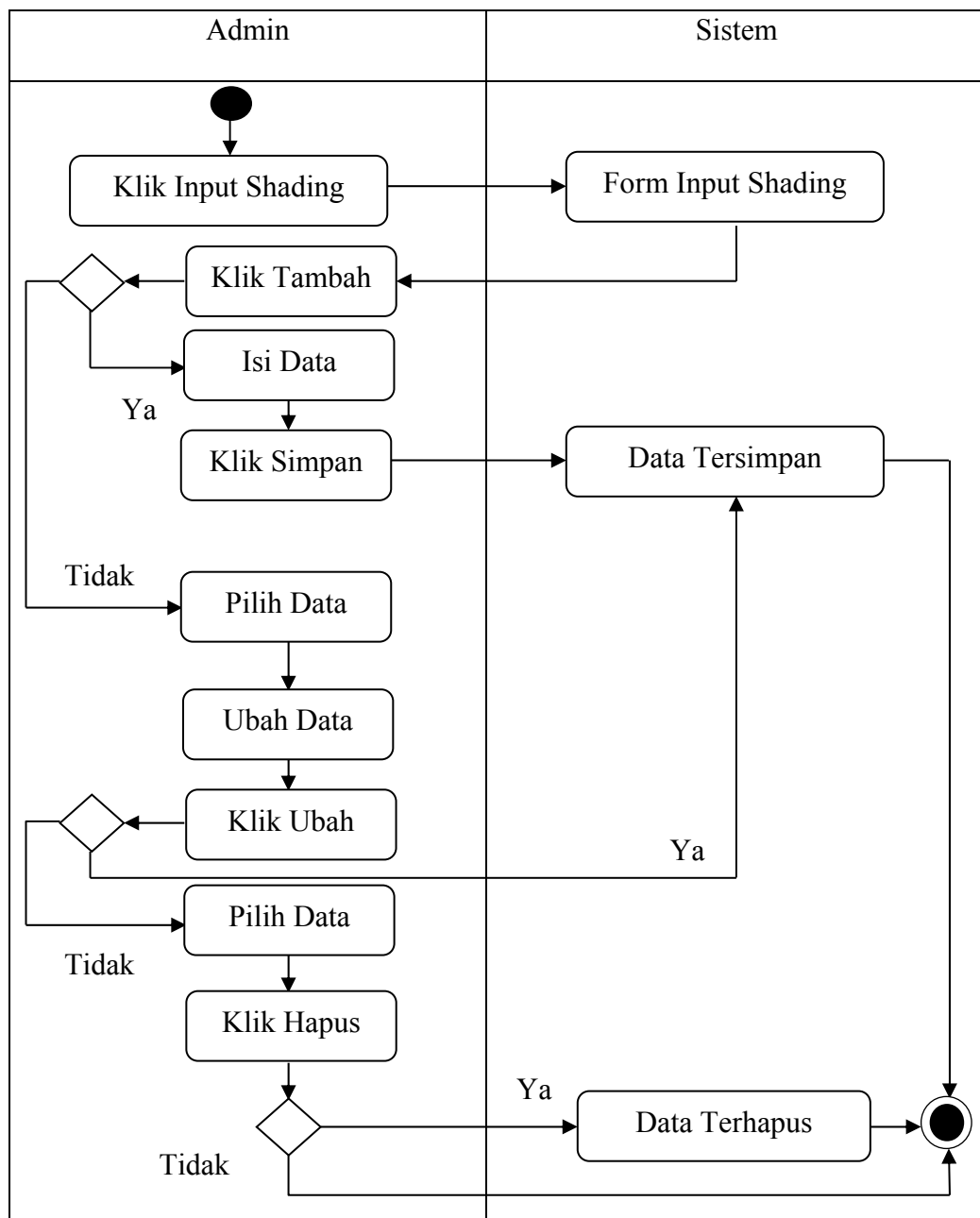
berikut :



**Gambar III.7. Activity Diagram Form Input Presisi**

### 5. Activity Diagram Form Input Shading

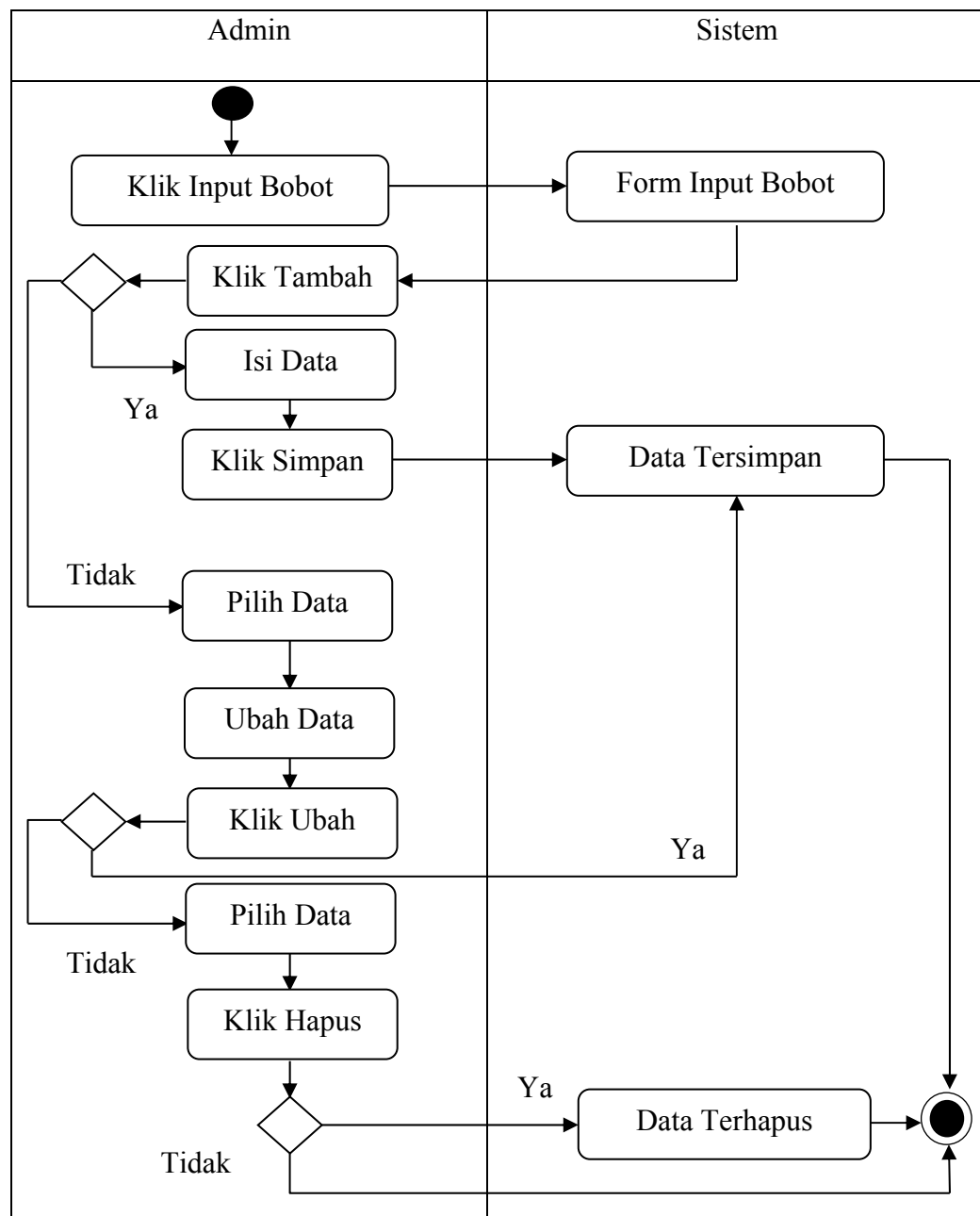
Activity diagram form input Shading dapat dilihat seperti pada gambar III.8 berikut :



**Gambar III.8. Activity Diagram Form Input Shading**

## 6. Activity Diagram Form Input Bobot

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

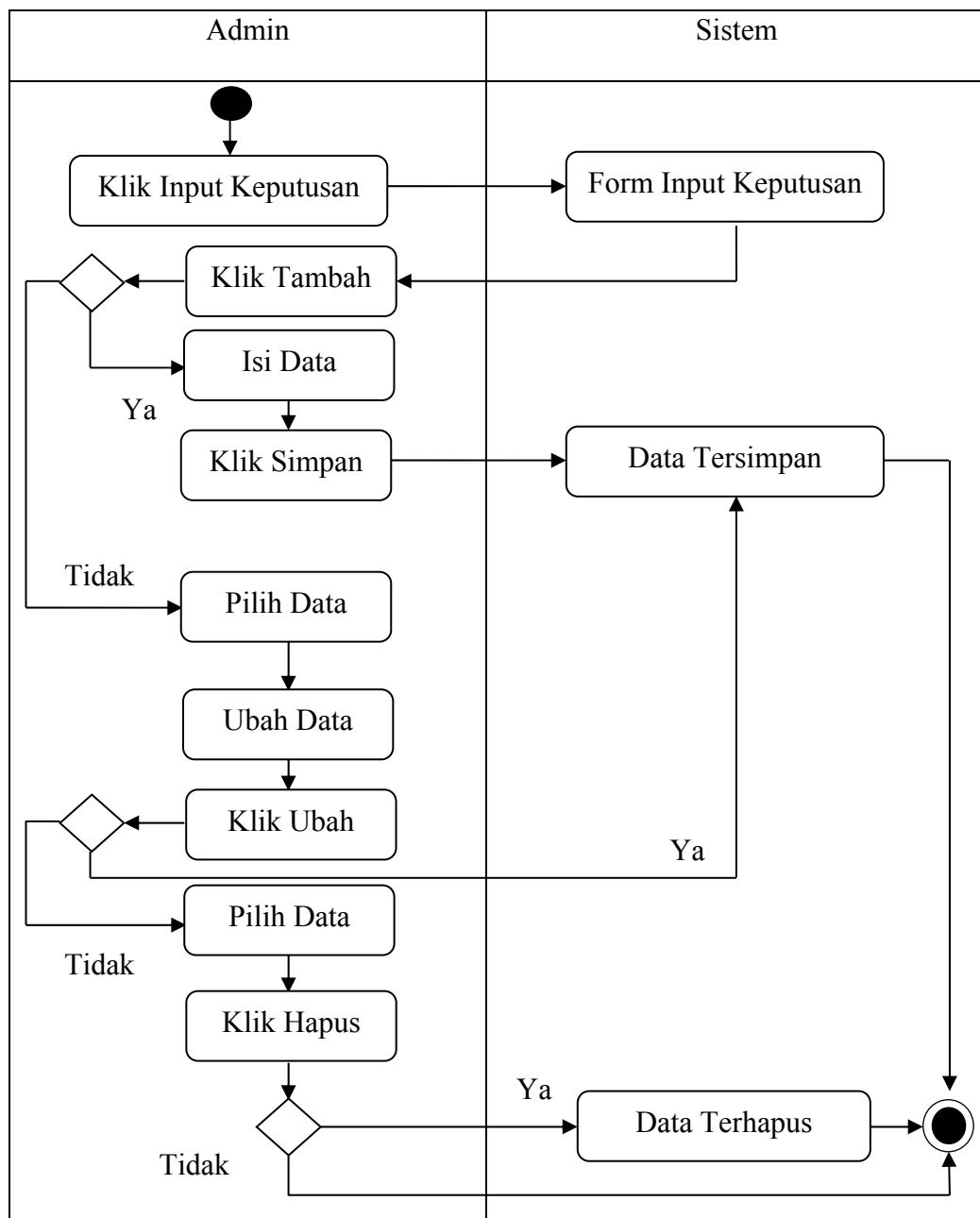


**Gambar III.9. Activity Diagram Form Input Bobot**

### 7. Activity Diagram Form Input Keputusan

Activity diagram form input Keputusan dapat dilihat seperti pada gambar

III.10 berikut :



**Gambar III.10. Activity Diagram Form Input Keputusan**

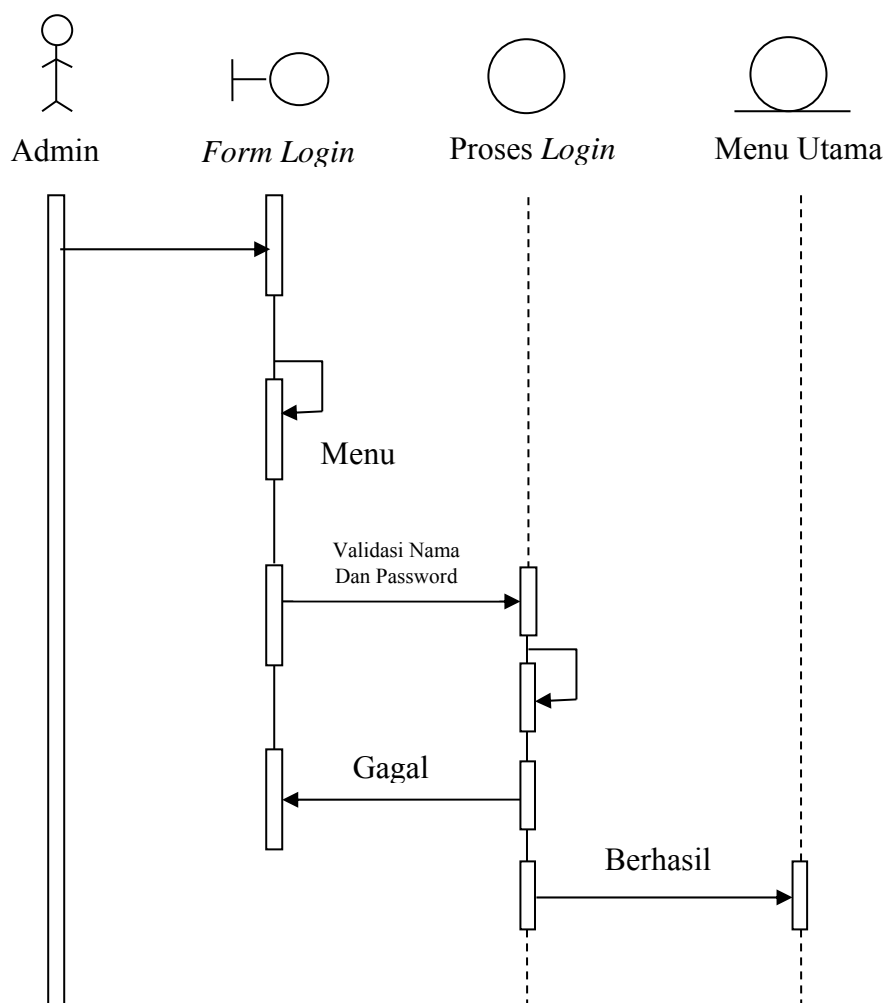
### III.3.1.4. Sequence Diagram

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

#### 1. Sequence Diagram Login

Serangkaian kerja melakukan login admin dapat terlihat seperti pada gambar

III.11 berikut :

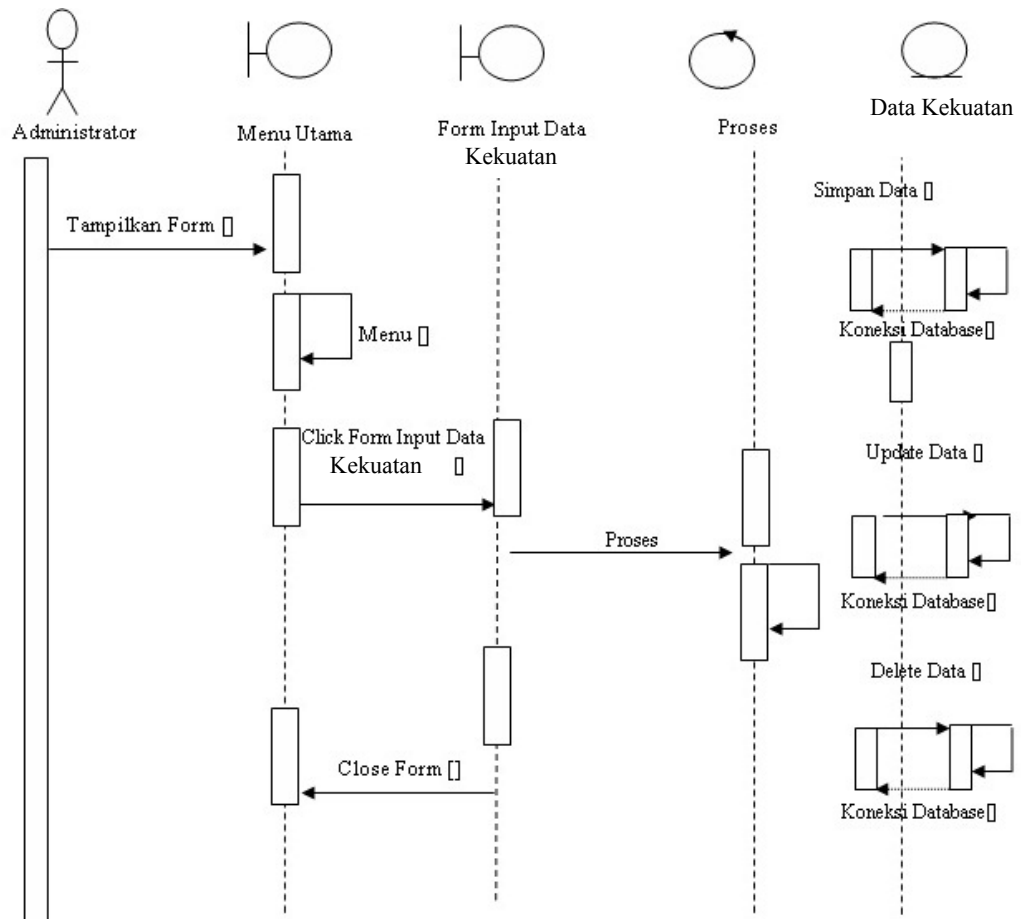


Gambar III.11. Sequence Diagram Login

## 2. Sequence Diagram Kekuatan

Sequence diagram data Kekuatan dapat dilihat seperti pada gambar III.12.

berikut :

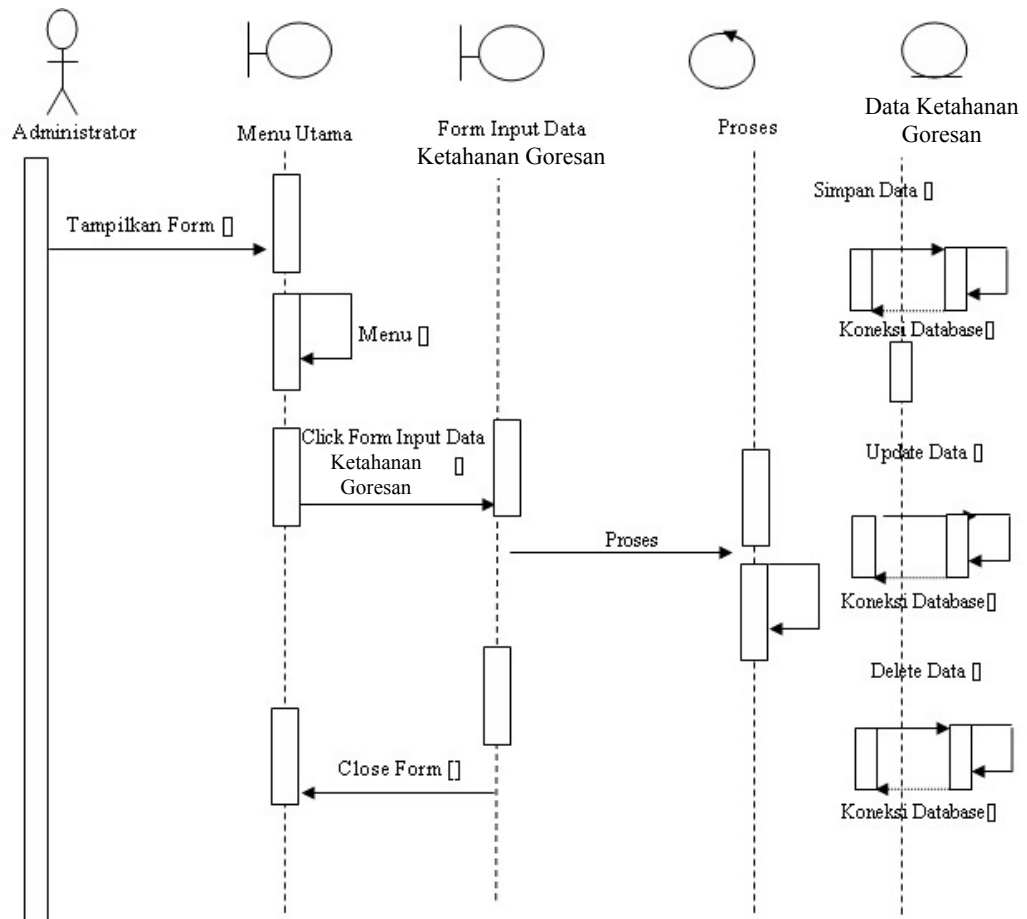


**Gambar III.12. Sequence Diagram Form Kekuatan**

### 3. Sequence Diagram Ketahanan Goresan

Sequence diagram data Ketahanan Goresan dapat dilihat seperti pada gambar

III.13. berikut :

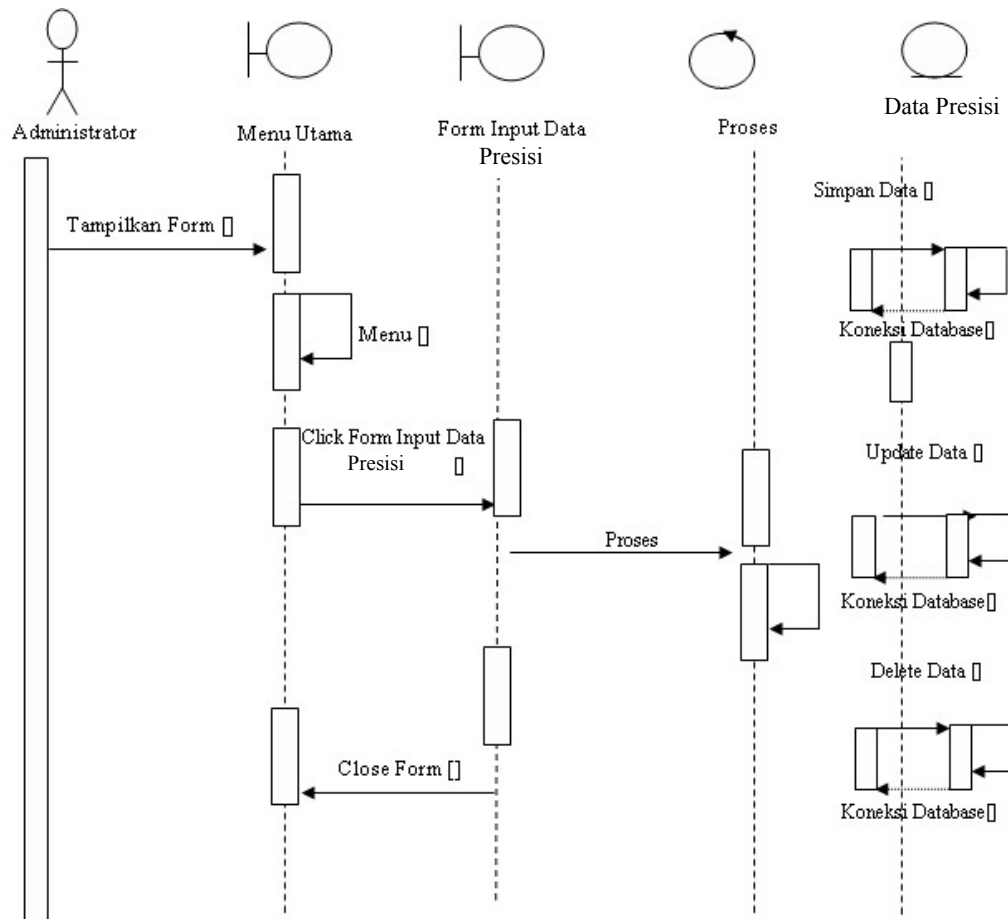


**Gambar III.13. Sequence Diagram Form Ketahanan Goresan**

#### 4. Sequence Diagram Presisi

Sequence diagram data Presisi dapat dilihat seperti pada gambar III.14.

berikut :

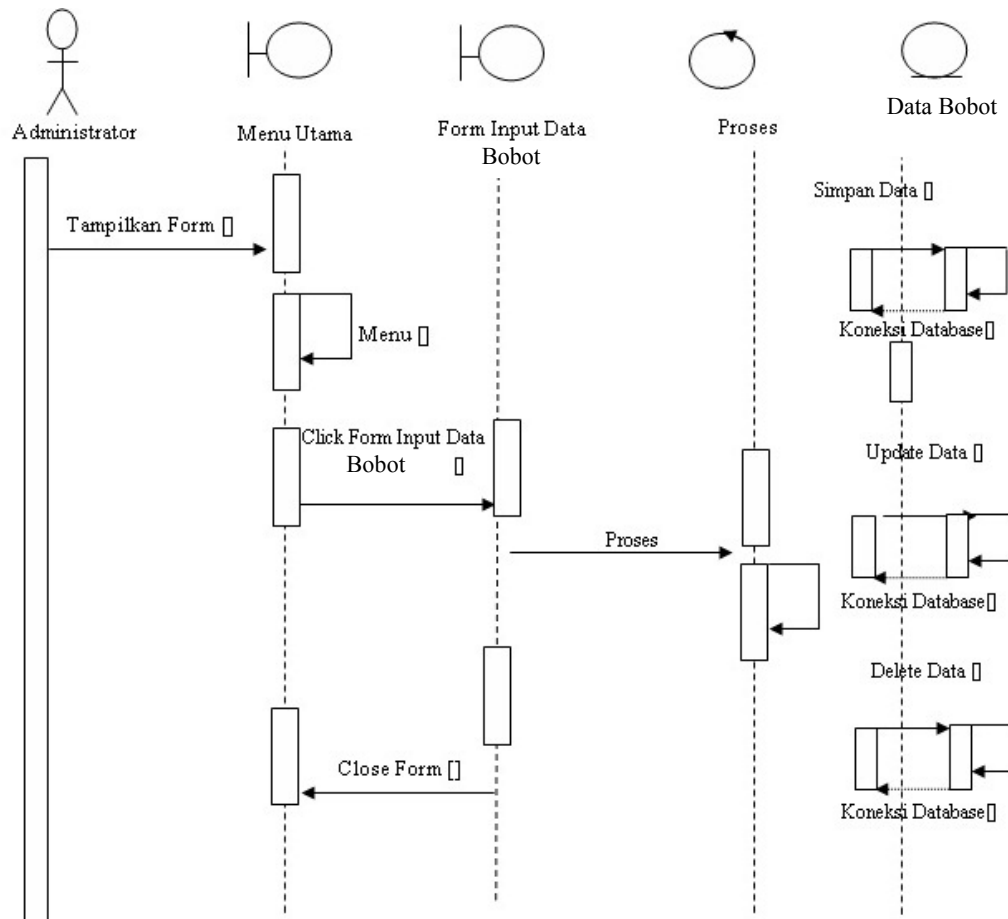


**Gambar III.14. Sequence Diagram Form Presisi**

## 5. Sequence Diagram Bobot

Sequence diagram data Bobot dapat dilihat seperti pada gambar III.15.

berikut :

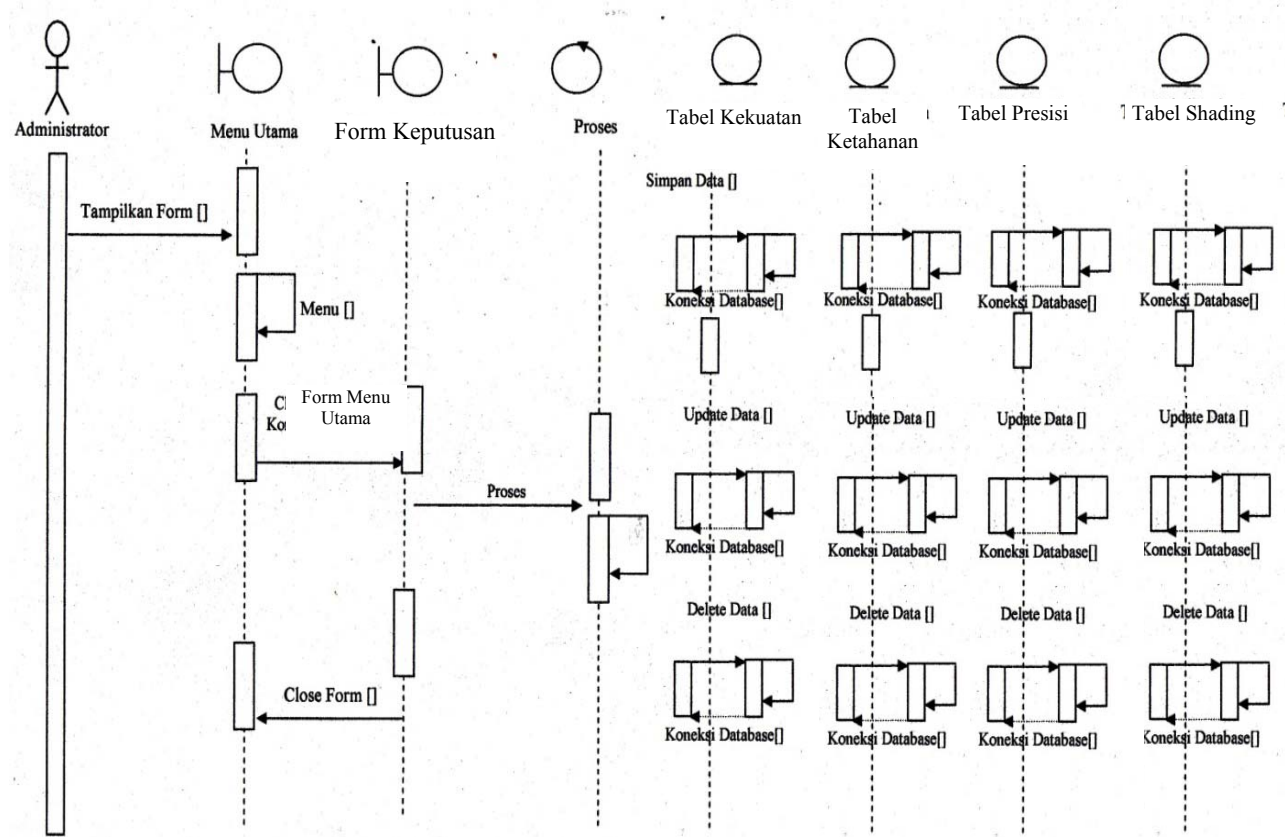


**Gambar III.15. Sequence Diagram Form Bobot**

## 6. Sequence Diagram Keputusan

*Sequence diagram* Keputusan dapat dilihat seperti pada gambar III.16.

berikut :



**Gambar III.16. Sequence Diagram Form Keputusan**

### III.3.2. Desain Sistem secara Detail

#### III.3.2.1. Desain *Input*

Perancangan *Input* 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 *Input* tampilan yang dirancang adalah sebagai berikut :

##### 1. Perancangan *Input Form Login*

Perancangan *Input 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. At the top left, the word "Login" is written. Below it, the label "Username" is positioned above a horizontal input field. To the right of the "Username" field, the label "Password" is positioned above another horizontal input field. Below the "Username" field, there is a button labeled "OK".

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

##### 2. Rancangan *Form Kekuatan*

Rancangan *Form Kekuatan* berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Kekuatan. Adapun rancangan *form Kekuatan* dapat dilihat pada gambar III.18. sebagai berikut :

Kekuatan	
<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="⏪"/> <input type="text"/> <input type="button" value="⏩"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="⊕"/> <input type="button" value="⊗"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="button" value="Pilih"/>	
id	<input type="text"/>
Jenis	<input type="text"/>
Nilai	<input type="text"/>

**Gambar III.18. Rancangan *Form* Kekuatan**

### 3. Rancangan *Form* Ketahanan Goresan

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

Ketahanan Goresan	
<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="⏪"/> <input type="text"/> <input type="button" value="⏩"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="⊕"/> <input type="button" value="⊗"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="button" value="Pilih"/>	
id	<input type="text"/>
Jenis	<input type="text"/>
Nilai	<input type="text"/>

**Gambar III.19. Rancangan *Form* Ketahanan Goresan**

### 4. Rancangan *Form* Presisi

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

Presisi	
<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="⏪"/> <input type="text"/> <input type="button" value="⏩"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="⊕"/> <input type="button" value="⊗"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="button" value="Pilih"/>	
id	<input type="text"/>
Jenis	<input type="text"/>
Nilai	<input type="text"/>

**Gambar III.20. Rancangan *Form* Presisi**

### 5. Rancangan *Form Shading*

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

Shading	
	Pilih
id	<input type="text"/>
Jenis	<input type="text"/>
Nilai	<input type="text"/>

**Gambar III.21. Rancangan *Form Shading***

### 6. Rancangan *Form Bobot*

Rancangan *Form Bobot* berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Bobot. Adapun rancangan *form Bobot* dapat dilihat pada gambar III.22. sebagai berikut :

Bobot	
	Pilih
id	<input type="text"/>
Kriteria	<input type="text"/>
Keterangan	<input type="text"/>
Bobot	<input type="text"/>

**Gambar III.22. Rancangan *Form Bobot***

### 8. Rancangan *Form Keputusan*

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

Keputusan	
<input type="text"/> <input type="button" value="↶"/> <input type="button" value="↷"/> <input type="button" value="⊕"/> <input type="button" value="⊗"/> <input type="button" value="□"/> <input type="button" value="□"/> <input type="button" value="□"/>	
Id	<input type="text"/>
Kode	<input type="text"/>
Kekuatan	<input type="text"/>
KG	<input type="text"/>
Presisi	<input type="text"/>
Shading	<input type="text"/>
Kekuatan	<input type="text"/>
KG	<input type="text"/>
Presisi	<input type="text"/>
Shading	<input type="text"/>
Hasil	<input type="text"/>

KK	KG	SHD	PRS
Solusi Ideal Positif			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Solusi Ideal Negatif			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hasil X	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	---------	----------------------	----------------------

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

### III.3.2.3.2. 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 Normal Pertama (1NF)

Bentuk normal pertama dari data produk merupakan bentuk tidak normal yang atribut kosongnya diisi sesuai dengan atribut induk dari *record*-nya, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.3 di berikut ini:

**Tabel III.3 Data Bobot 1NF**

ID	Keterangan	Bobot
01	Kekuatan	4
02	Ketahanan Goresan	3
03	Shading	2
04	Presisi	1

### 2. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Bentuk normal kedua dari data order merupakan bentuk normal pertama, dimana telah dilakukan pemisahan data sehingga tidak adanya ketergantungan parsial. Setiap data memiliki kunci primer untuk membuat relasi antar data, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.4 dan tabel III.5 berikut ini:

**Tabel III.5 Data CS 2NF**

ID	Bobot
01	4
02	3
03	2
04	1

**Tabel III.6 Data C\*P 2NF**

Bobot
4
3
2
1

## 2. Desain Tabel

Setelah melakukan tahap normalisasi, maka tahap selanjutnya yang dikerjakan yaitu merancang struktur tabel pada basis data sistem yang akan dibuat, berikut ini merupakan rancangan struktur tabel tersebut:

### 1. Struktur Tabel Kekuatan

Tabel Kekuatan digunakan untuk menyimpan data Kekuatan selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.7 di bawah ini:

Nama Database : Keramik

Nama Tabel : Kekuatan

Primary Key : Id

Foreign Key :-

**Tabel III.7 Tabel Kekuatan**

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>
Id	Int	-	Id Pencarian
Jenis	Varchar	10	Jenis Kekuatan
Nilai	Varchar	10	Nilai Berupa Angka

### 2. Struktur Tabel Ketahanan Goresan

Tabel Ketahanan Goresan digunakan untuk menyimpan data Ketahanan Goresan, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.8 di bawah ini:

Nama Database : Keramik

Nama Tabel : Ketahanan Goresan

Primary Key : Id

Foreign Key :-

**Tabel III.8 Tabel Ketahanan Goresan**

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>
Id	Int	-	Id Pencarian
Jenis	Varchar	10	Jenis Ketahanan Goresan
Nilai	Varchar	10	Nilai Berupa Angka

### 3. Struktur Tabel Presisi

Tabel Presisi digunakan untuk menyimpan data Presisi, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.9 di bawah ini:

Nama Database : Keramik  
 Nama Tabel : Presisi  
 Primary Key : Id  
 Foreign Key : -

**Tabel III.9 Tabel Presisi**

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>
Id	Int	-	Id Pencarian
Jenis	Varchar	10	Jenis Presisi
Nilai	Varchar	10	Nilai Berupa Angka

### 4. Struktur Tabel Shading

Tabel Shading digunakan untuk menyimpan data Shading, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.10 di bawah ini:

Nama Database : Keramik  
 Nama Tabel : Shading  
 Primary Key : Id  
 Foreign Key : -

**Tabel III.10 Tabel Shading**

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>
Id	Int	-	Id Pencarian
Jenis	Varchar	20	Jenis Shading
Nilai	Varchar	10	Nilai Berupa Angka

### 5. Struktur Tabel Bobot

Tabel detail Bobot digunakan untuk menyimpan data Bobot, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.11 di bawah ini :

Nama Database : Keramik

Nama Tabel : Bobot

Primary Key : Id

Foreign Key : -

**Tabel III.11 Tabel Bobot**

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>
Id	Int	-	Id Pencarian
Jenis	Varchar	10	Jenis Bobot
Nilai	Varchar	20	Nilai Berupa Angka

### 6. Struktur Tabel Keputusan

Tabel Keputusan digunakan untuk menyimpan data dan Hasil keputusan, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.12 di bawah ini:

Nama Database : Keramik

Nama Tabel : Keputusan

Primary Key : Id

**Tabel III.12 Tabel Keputusan**

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>
Id	Int	-	Kode Pencarian
Kode	Varchar	50	Nama Mesin
Kekuatan	Varchar	50	Kekuatan
Ketahanan Goresan	Varchar	50	Ketahanan Goresan
Presisi	Varchar	50	Presisi
Shading	Varchar	50	Shading
Kekuatan	Varchar	50	Nilai Kekuatan
Ketahanan Goresan	Varchar	50	Nilai Ketahanan Goresan
Presisi	Varchar	50	Nilai Presisi
Shading	Varchar	50	Nilai Shading
Hasil	Varchar	50	Hasil