

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

PT. Anugrah Sibolga Lestari bergerak dalam produksi olahan karet. Untuk memproduksi olahan karet maka PT. Anugrah Sibolga Lestari menggunakan beberapa bahan campuran. Untuk menyediakan bahan campuran PT. Anugrah Sibolga Lestari menyesuainya dengan jumlah produksi yang dibutuhkan.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memprediksi pola pembelian campuran olahan karet sehingga persediaan sesuai dengan kebutuhan produksi. Melihat perkembangan penggunaan komputer sangat pesat dalam penyimpanan dan pengolahan data dan telah banyak membantu kinerja orang-orang, maka peneliti merekomendasikan sistem yang dapat memprediksi pola pembelian bahan campuran olahan karet. Sistem yang peneliti rekomendasikan adalah *data mining*. Dengan menggunakan *data mining*, maka kecerdasan dari pekerja ahli dapat didapatkan dari data-data produksi yang pernah dilakukan sebelumnya.

Namun untuk menggunakan *data mining* dibutuhkan sebuah metode yang tepat untuk memproses data hasil penggalian, oleh karena itu peneliti menggunakan algoritma C45. Dengan adanya *data mining* menggunakan algoritma C45 maka PT. Anugrah Sibolga Lestari dapat memprediksi pola pembelian bahan campuran olahan karet dengan mudah dan tepat.

III.2. Penerapan Metode

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode C45 dalam Memprediksi Penjualan Lahan.

Secara umum Algoritma C45 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut :

1. Pilih atribut sebagai akar
2. Buat cabang untuk masing – masing nilai
3. Bagi kasus dalam cabang
4. Ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus selesai

Adapun rumus metode C45 adalah sebagai berikut :

$$Gain (S,A) = Entropy (S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy (S_i)$$

Keterangan :

S : Himpunan kasus

A : Atribut

n : Jumlah Partisi Atribut A

|Si| : Jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : Jumlah Kasus dalam S

Sementara itu, penghitungan nilai *entropy* dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$Entropy (S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i$$

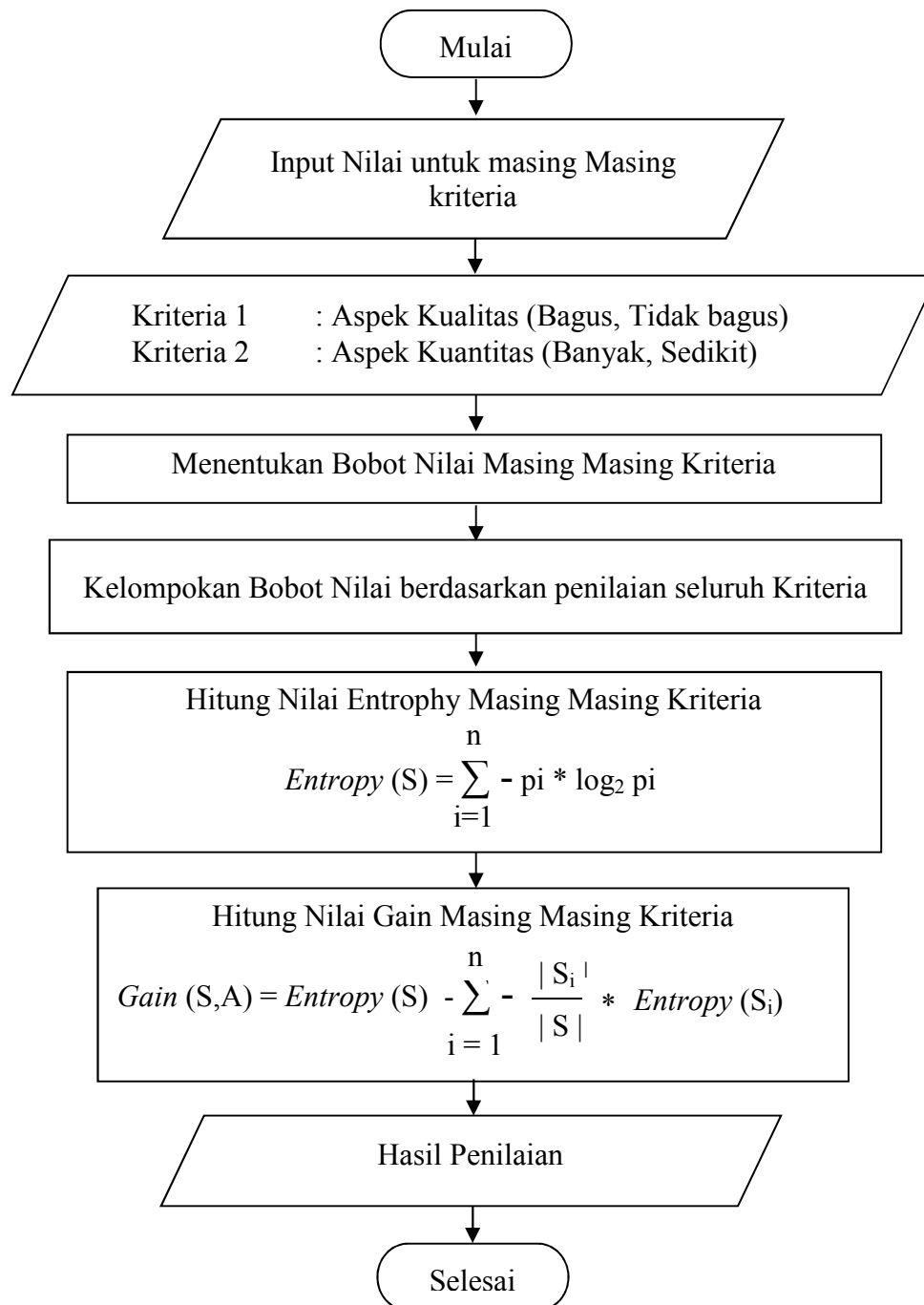
Keterangan :

S : Himpunan kasus

n : Jumlah partisi S

pi : Proporsi dari Si terhadap S (Kamagi dan Hansun, 2014 : 16).

Berikut ini adalah *flowchart* dari Metode algoritma C45 :



Gambar III.1. Flowchart Metode Algoritma C45

Contoh Kasus pada prediksi Pola Pembelian bahan Campuran Olahan Karet

Berdasarkan data riset yang telah di dapat dari PT. Anugrah Sibolga Lestari, diketahui seluruh atribut dalam memprediksi pola pembelian bahan campuran olahan karet sebagai berikut :

Tabel III.2. Kategori Kriteria Kualitas

Kriteria Kualitas	Keterangan
Bagus	Nilai > 6
Tidak Bagus	Nilai < 5

Tabel III.3. Kategori Kriteria Kuantitas

Kriteria Kuantitas	Keterangan
Banyak	Melebihi Target Harian
Sedikit	Di Bawah atau Sesuai Target

Tabel III.2. Kategori Kriteria Kontinuitas

Kriteria Kontinuitas	Keterangan
Lama	Pemakaian Jangka Panjang
Sebentar	Pemakaian Jangka Pendek

Tabel I II.4. Tabel Prediksi

Kode	Tanggal	Nama Bahan	Kualitas	Kuantitas	Kontinuitas
1	1 Juli 2018	Latex kebun mutu I	Bagus	Banyak	Lama
2	2 Juli 2018	Latex kebun mutu II	Bagus	Banyak	Lama
3	3 Juli 2018	Latex kebun mutu III	Bagus	Sedikit	Lama
4	4 Juli 2018	Latex kebun mutu IV	Tidak Bagus	Sedikit	Lama
5	5 Juli 2018	Latex kebun mutu V	Tidak Bagus	Banyak	Lama
6	6 Juli 2018	Caustic Soda	Bagus	Banyak	Lama
7	7 Juli 2018	Sheet Angin	Bagus	Banyak	Lama
8	8 Juli 2018	Slab tipis I	Bagus	Sedikit	Lama
9	9 Juli 2018	Slab tipis II	Tidak Bagus	Sedikit	Lama
10	10 Juli 2018	Slab tipis III	Tidak Bagus	Banyak	Lama
11	11 Juli 2018	Lump Segar mutu I	Bagus	Banyak	Lama
12	12 Juli 2018	Lump Segar mutu II	Bagus	Banyak	Lama
13	13 Juli 2018	Lump Segar mutu III	Bagus	Sedikit	Lama
14	14 Juli 2018	Latex Pekat	Tidak Bagus	Sedikit	Lama
15	15 Juli 2018	Phosphorid Acid	Tidak Bagus	Banyak	Lama
16	16 Juli 2018	RSS (Ribbes Smoked Sheet)	Bagus	Banyak	Lama
17	17 Juli 2018	White Crepes	Bagus	Banyak	Lama
18	18 Juli 2018	Brown Crepes	Bagus	Sedikit	Lama
19	19 Juli 2018	Ihin Brown Crepes Remils	Tidak Bagus	Sedikit	Lama
20	20 Juli 2018	Thick Blanket Crepe Ambers	Tidak Bagus	Banyak	Lama

21	21 Juli 2018	Flat Bark Crepe	Bagus	Banyak	Lama
22	22 Juli 2018	Pure Smoke Blanket	Bagus	Banyak	Lama
23	23 Juli 2018	Koagulum Lateks	Bagus	Sedikit	Lama
24	24 Juli 2018	Asam Semut	Tidak Bagus	Sedikit	Lama
25	25 Juli 2018	Natural Isoprene	Tidak Bagus	Banyak	Lama
26	26 Juli 2018	Polychloroprene	Bagus	Banyak	Lama
27	27 Juli 2018	Slab Tipis IV	Bagus	Banyak	Lama
28	28 Juli 2018	Slab Tipis V	Bagus	Sedikit	Lama
29	29 Juli 2018	Lump Segar IV	Tidak Bagus	Sedikit	Lama
30	30 Juli 2018	Lump Segar V	Tidak Bagus	Banyak	Lama

a. *Entropy* Total

Untuk menghitung nilai *entropy* berdasarkan penilaian keseluruhan kriteria.

Diketahui :

Tabel III.5. Seluruh Atribut

Kualitas	Kuantitas	Kontinuitas	Prediksi
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Sedikit	Lama	Beli
Tidak Bagus	Sedikit	Lama	Tidak
Tidak Bagus	Banyak	Lama	Beli

Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Sedikit	Lama	Beli
Tidak Bagus	Sedikit	Lama	Tidak
Tidak Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Sedikit	Lama	Beli
Tidak Bagus	Sedikit	Lama	Tidak
Tidak Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Sedikit	Lama	Beli
Tidak Bagus	Sedikit	Lama	Tidak
Tidak Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Sedikit	Lama	Beli
Tidak Bagus	Sedikit	Lama	Tidak
Tidak Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Sedikit	Lama	Beli
Tidak Bagus	Sedikit	Lama	Tidak
Tidak Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Banyak	Lama	Beli
Bagus	Sedikit	Lama	Beli
Tidak Bagus	Sedikit	Lama	Tidak
Tidak Bagus	Banyak	Lama	Beli

Langkah awal menjumlahkan seluruh data untuk perhitungan metode C45 :

Total Jumlah Data : 30

Total Beli : 24

Total Tidak Beli : 6

Jumlah Kualitas :

- Bagus : 18

- Tidak Bagus : 12

Jumlah Kualitas Pada Field Prediksi Beli Yaitu :

- Bagus : 18

- Tidak Bagus : 0

Jumlah Kualitas Pada Field Prediksi Tidak Beli Yaitu :

- Bagus : 6

- Tidak Bagus : 6

Jumlah Kuantitas :

- Banyak : 18

- Sedikit : 12

Jumlah Kuantitas Pada Field Prediksi Beli Yaitu :

- Banyak : 18

- Sedikit : 0

Jumlah Kuantitas Pada Field Prediksi Tidak Beli Yaitu :

- Banyak : 6

- Sedikit : 6

Jumlah Kontinuitas :

- Lama : 30

- Sebentar : 0

Jumlah Kuantitas Pada Field Prediksi Beli Yaitu :

- Lama : 24

- Sebentar : 6

Jumlah Kuantitas Pada Field Prediksi Tidak Beli Yaitu :

- Lama : 0

- Sebentar : 0

Tabel III.6. Nilai Seluruh Atribut

	Jumlah	Beli	Tidak
Total	30	24	6
Kualitas			
Bagus	18	18	0
Tidak Bagus	12	6	6
Kuantitas			
Banyak	18	18	0
Sedikit	12	6	6
Kontinuitas			
Lama	30	24	6
Sebentar	0	0	0

Maka untuk menggunakan metode C45 maka harus dicari nilai *entropy* dan *gain* sebagai berikut :

Mencari nilai *Entropy* dengan rumus berikut :

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i$$

Mencari nilai *Gain* dengan rumus berikut :

$$Gain(S,A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i)$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy Total} &= ((-(24/30)) * (\log_2(24/30))) + ((-(6/30)) * (\log_2(6/30))) \\ &= 0.721928094887 \end{aligned}$$

$$E. \text{ Kualitas (Beli)} = ((-(18/18)) * (\log_2(18/18))) + ((-(0/18)) * (\log_2(0/18)))$$

$$= 0$$

E. Kualitas (Tidak) $= ((-(6/12)) * (\log_2(6/12))) + ((-(6/12)) * (\log_2(6/12)))$

$$= 1$$

Gain Kualitas $= 0.721928094887 - (((18/30) * 0) + ((-12/30) * 1))$

$$= 1.12192809489$$

E. Kuantitas (Beli) $= ((-(18/18)) * (\log_2(18/18))) + ((-(0/18)) * (\log_2(0/18)))$

$$= 0$$

E. Kuantitas (Tidak) $= ((-(6/12)) * (\log_2(6/12))) + ((-(6/12)) * (\log_2(6/12)))$

$$= 1$$

Gain Kuantitas $= 0.721928094887 - (((18/30) * 0) + ((-12/30) * 1))$

$$= 1.12192809489$$

E. Kontinuitas (Beli) $= ((-(24/30)) * (\log_2(24/30))) + ((-(6/30)) * (\log_2(6/30)))$

$$= 0.721928094887$$

E. Kontinuitas (Tidak) $= ((-(6/0)) * (\log_2(6/0))) + ((-(6/0)) * (\log_2(6/0)))$

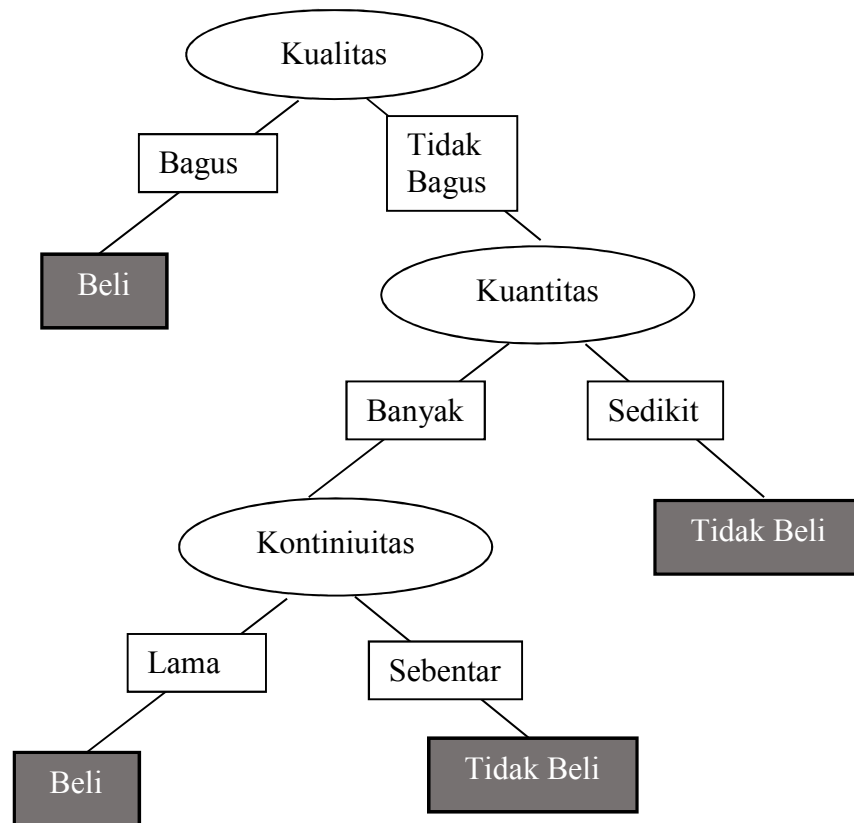
$$= 1$$

Gain Kontinuitas $= 0.721928094887 - (((30/30) * 0.721928094887) + ((-0/30) * 1))$

$$= 0$$

c. Pohon Keputusan

Berikut ini adalah pohon keputusan dalam prediksi pola pembelian bahan campuran olahan karet menggunakan metode C45 :



Gambar III.2. Pohon Keputusan

Rule Base Pohon Keputusan :

Jika Kualitas = Bagus maka Beli

Jika Kualitas = Tidak Bagus, Kuantitas = Banyak maka Beli

Jika Kualitas = Tidak Bagus, Kuantitas = Sedikit maka Tidak Beli

Jika Kualitas = Tidak Bagus, Kuantitas = Sedikit, Kontinuitas = Lama maka Tidak Beli

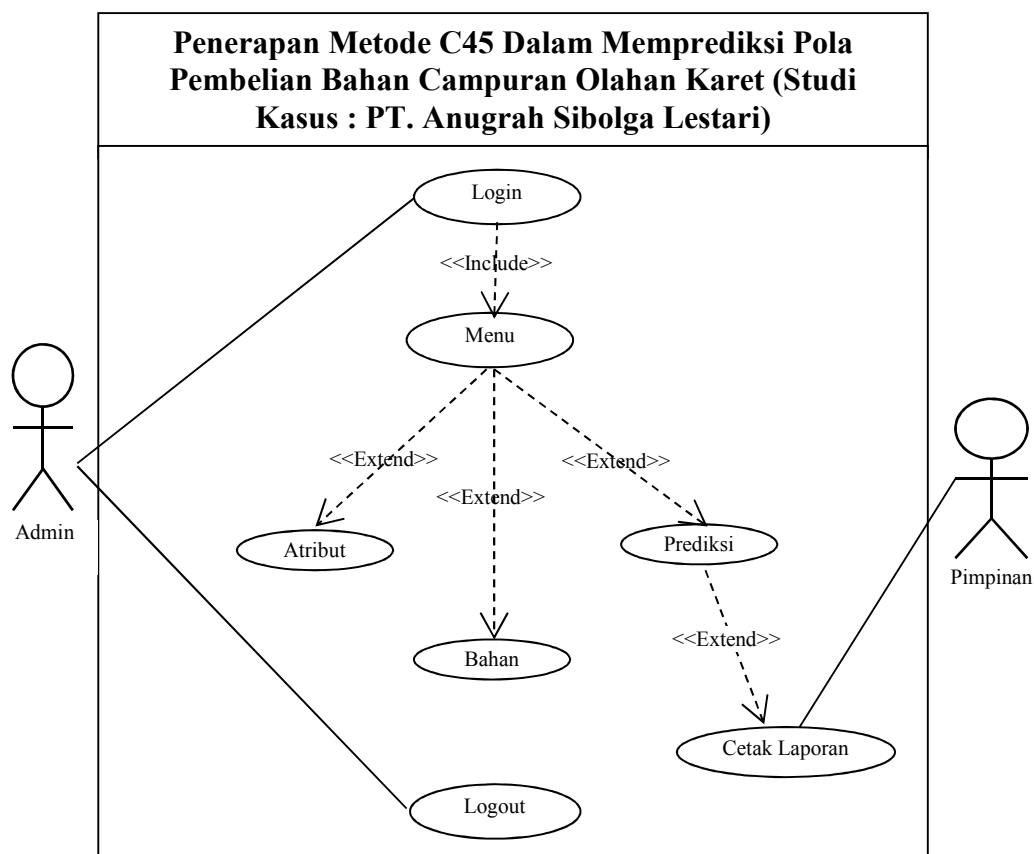
Jika Kualitas = Tidak Bagus, Kuantitas = Sedikit, Kontinuitas = Sebentar Maka Tidak beli

III.3 Desain Sistem

Desain sistem yang digunakan untuk merancang aplikasi menggunakan pemodelan UML yaitu *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

III.3.1 Use Case Diagram

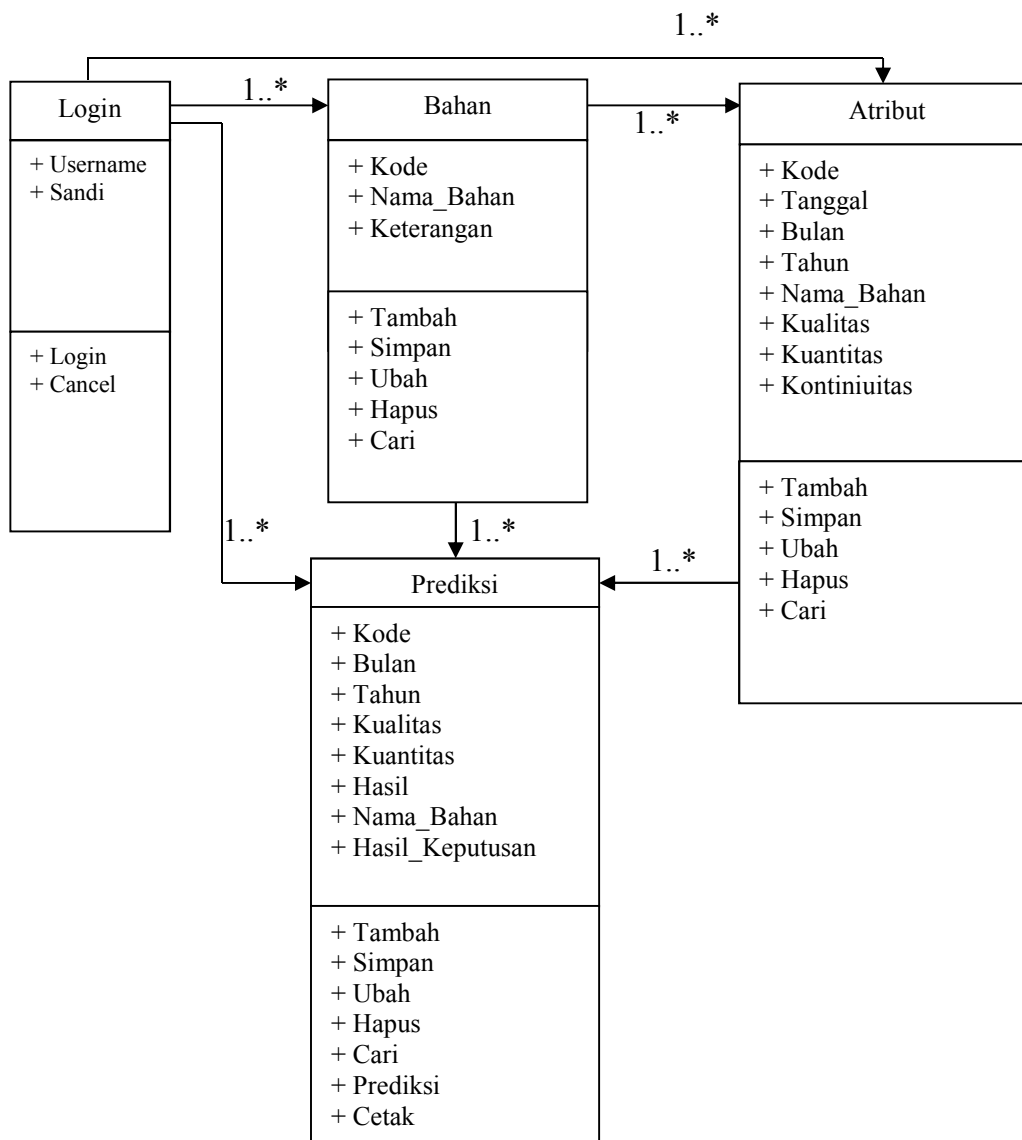
Gambar III.3 adalah *use case diagram* dari Aplikasi Penerapan Metode C4.5 Dalam Memprediksi Pola Pembelian Bahan Campuran Olahan Karet (Studi Kasus : PT. Anugrah Sibolga Lestari).



Gambar III.3. Use Case Diagram Aplikasi Penerapan Metode C4.5 Dalam Memprediksi Pola Pembelian Bahan Campuran Olahan Karet (Studi Kasus : PT. Anugrah Sibolga Lestari)

III.3.2 Class Diagram

Class diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan pengelompokan 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.4 :



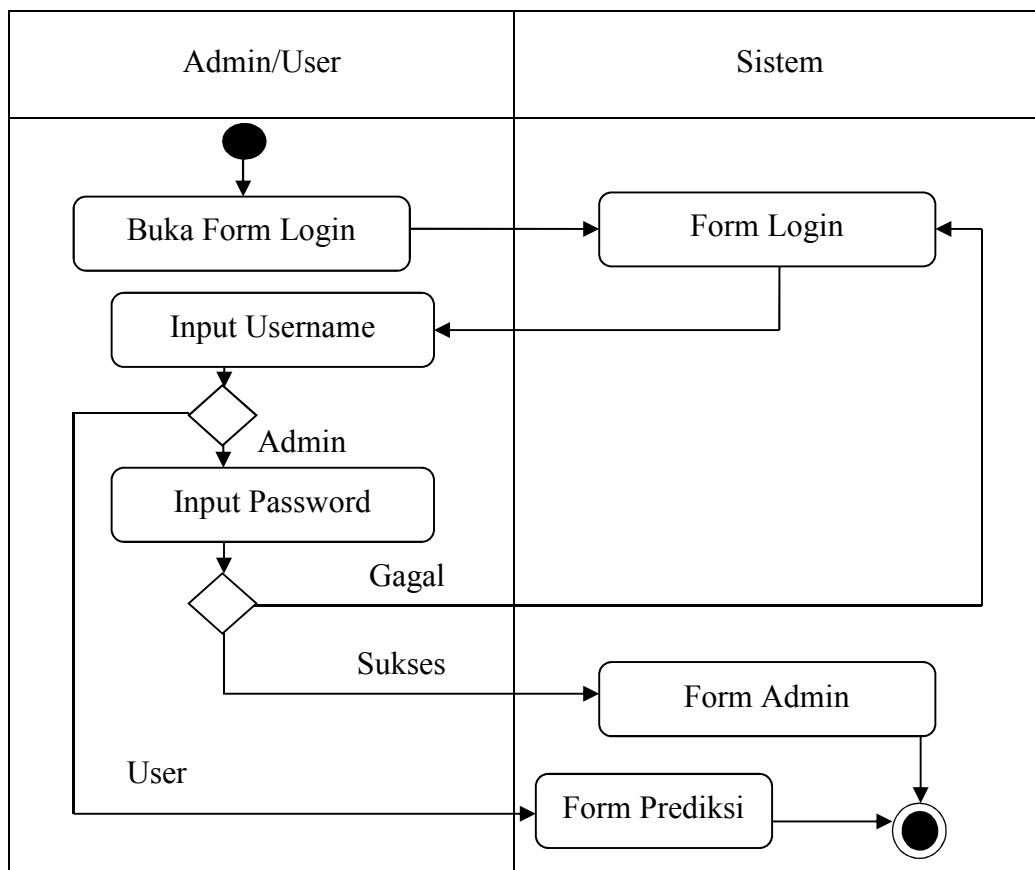
Gambar III.4. Class Diagram Aplikasi Penerapan Metode C4.5 Dalam Memprediksi Pola Pembelian Bahan Campuran Olahan Karet (Studi Kasus : PT. Anugrah Sibolga Lestari)

III.3.3. Activity Diagram

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

1. Activity Diagram Login

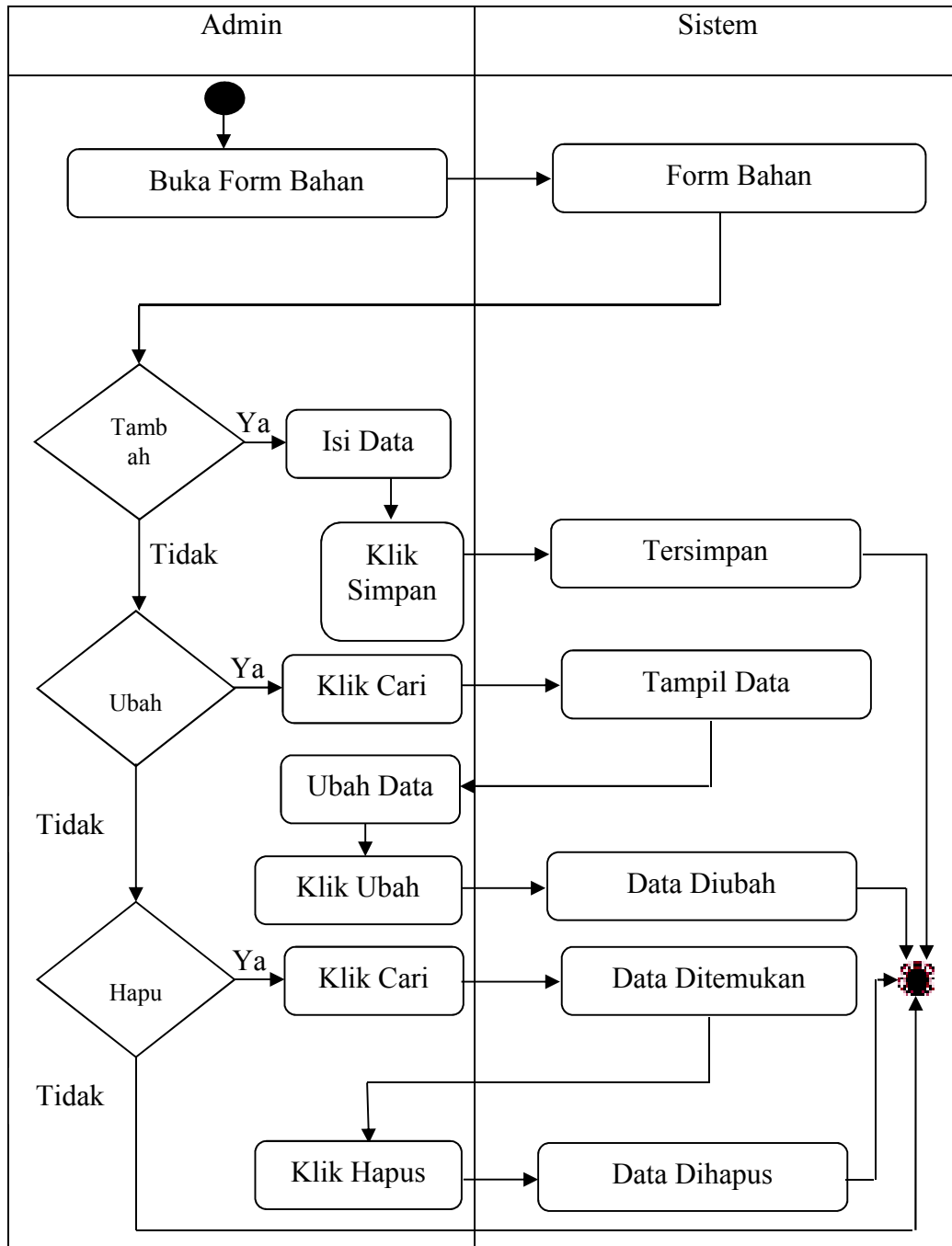
Aktivitas yang dilakukan untuk melakukan *login* admin/user dapat dilihat seperti pada gambar III.5 berikut :



Gambar III.5. Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Form Bahan

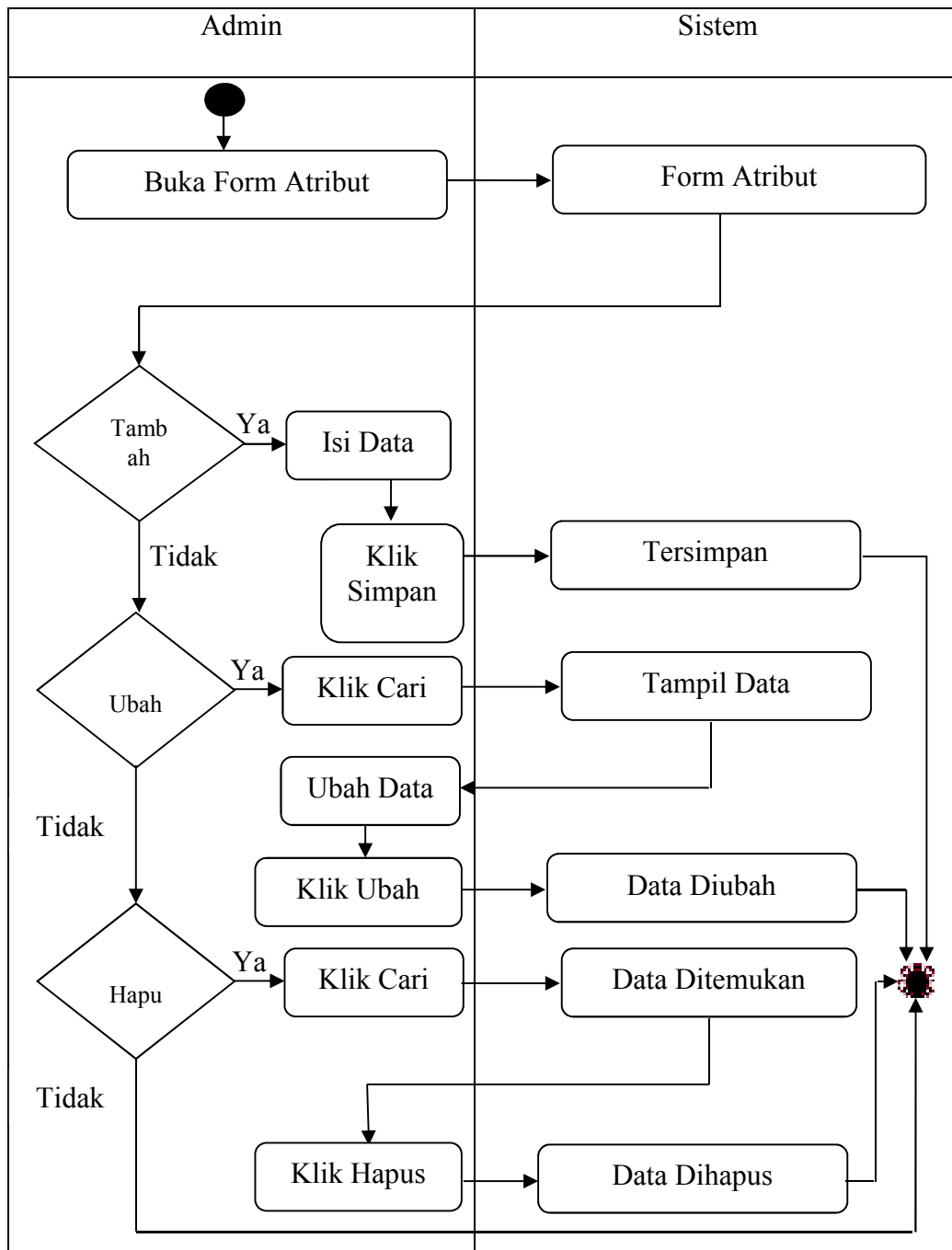
Activity diagram form Bahan Pertanianapat dilihat seperti pada gambar III.6.



Gambar III.6. Activity Diagram Form Bahan

3. Activity Diagram Form Atribut

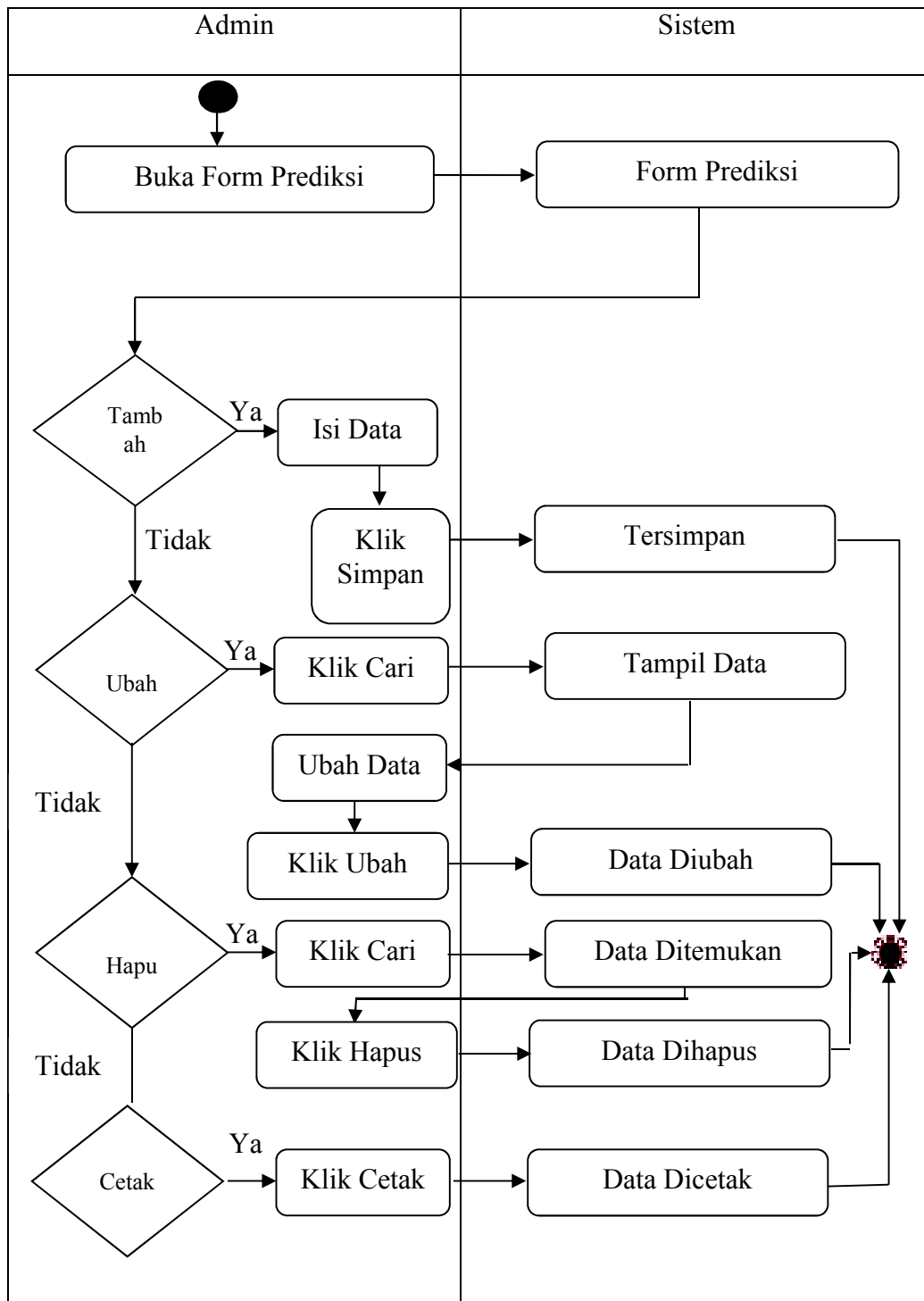
Activity diagram form Atribut dapat dilihat seperti pada gambar III.7.



Gambar III.7. Activity Diagram Form Atribut

4. Activity Diagram Form Prediksi

Activity diagram form prediksi dapat dilihat seperti pada gambar III.8.



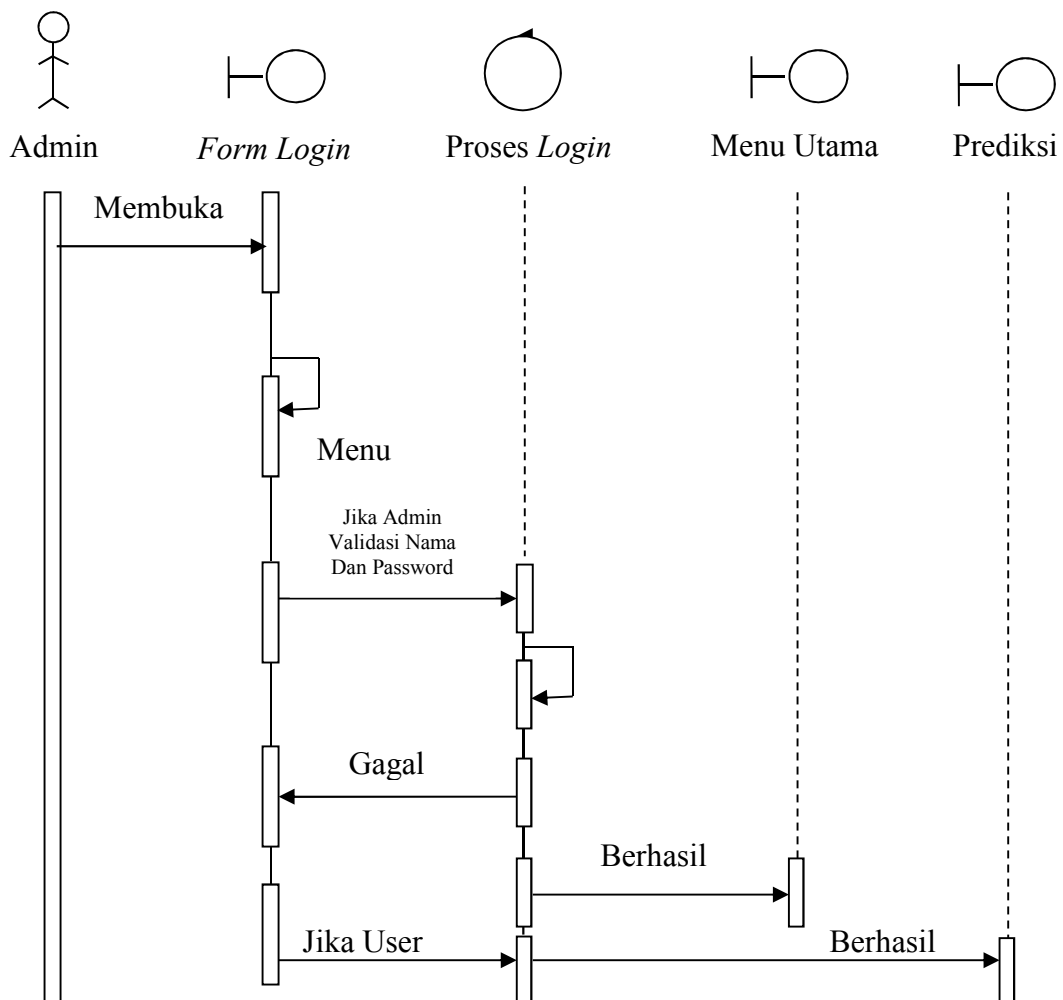
Gambar III.8. Activity Diagram Form Prediksi

III.3.4. Sequence Diagram

Rangkaian kegiatan pada setiap terjadi *event* sistem digambarkan pada *Sequence Diagram* berikut:

1. Sequence Diagram Form Login

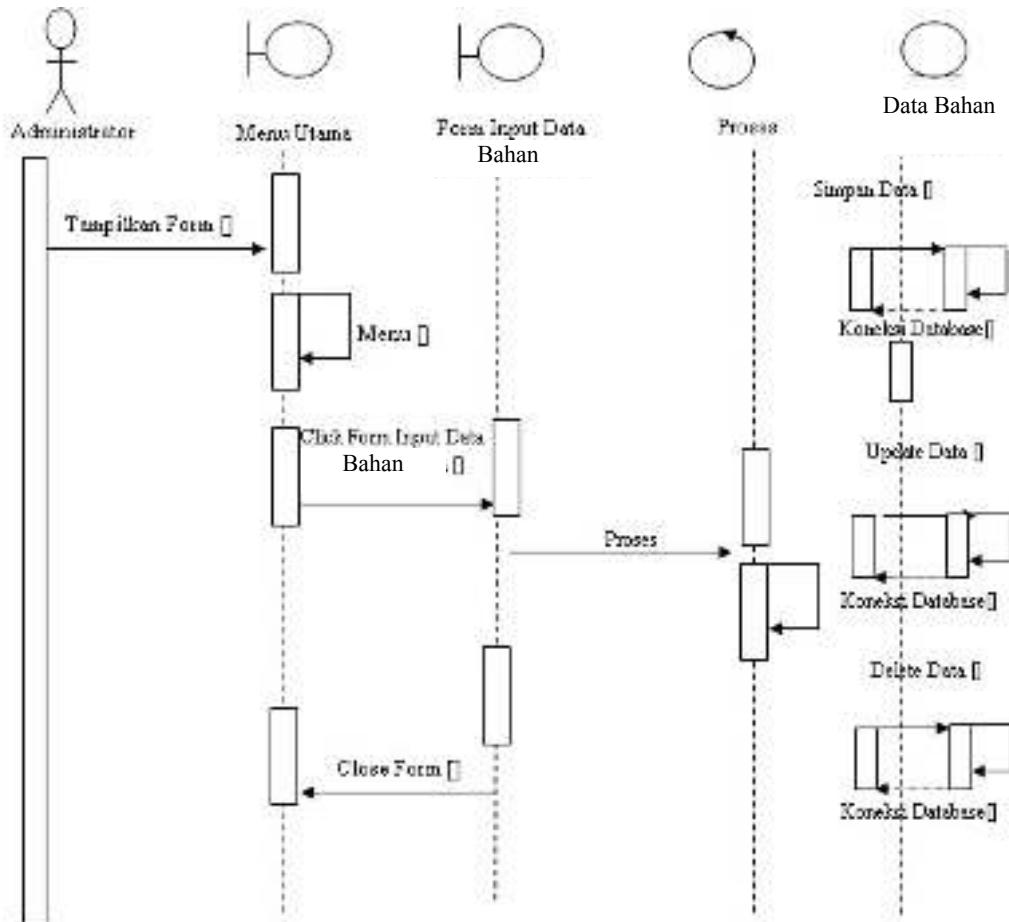
Serangkaian kerja melakukan *login* admin/pimpinan dapat terlihat seperti pada gambar III.9



Gambar III.9. Sequence Diagram Form Login

2. Sequence Diagram Form Bahan

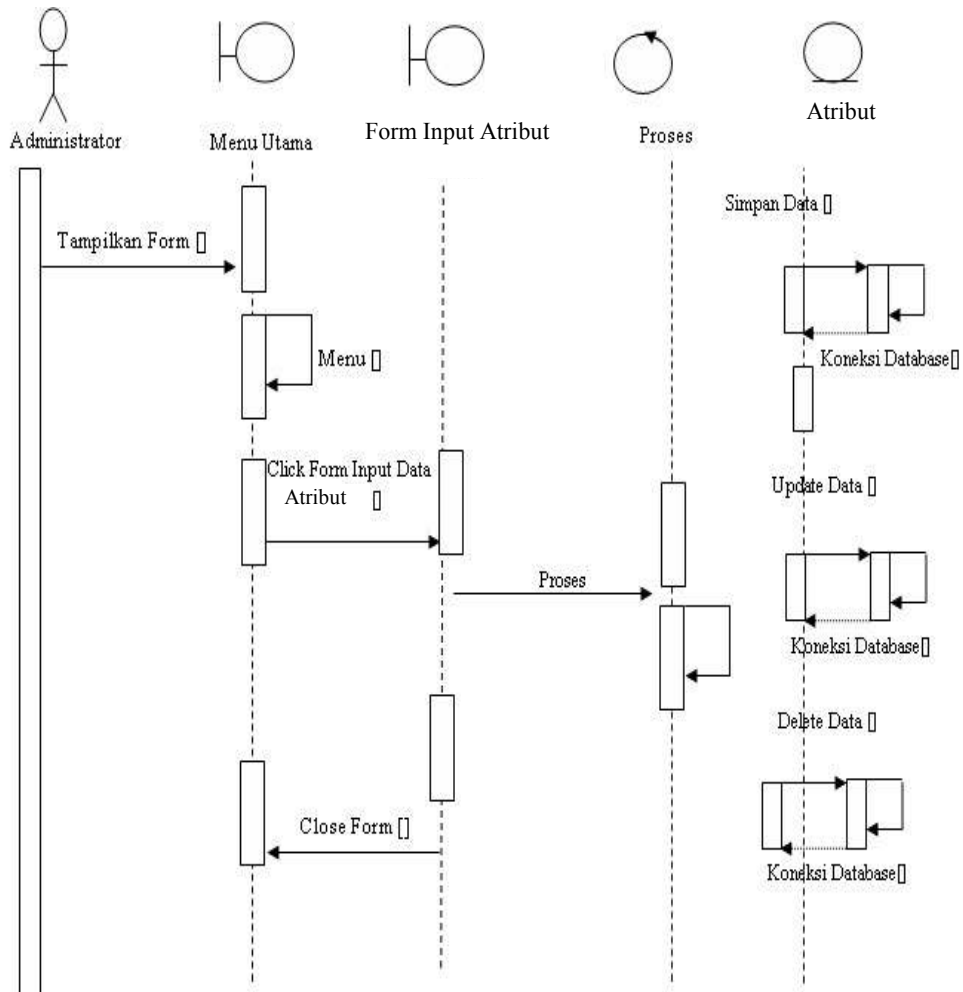
Sequence diagram form Bahan Bahan apat dilihat seperti pada gambar III.10.



Gambar III.10. Sequence Diagram Form Bahan

3. Sequence Diagram Form Atribut

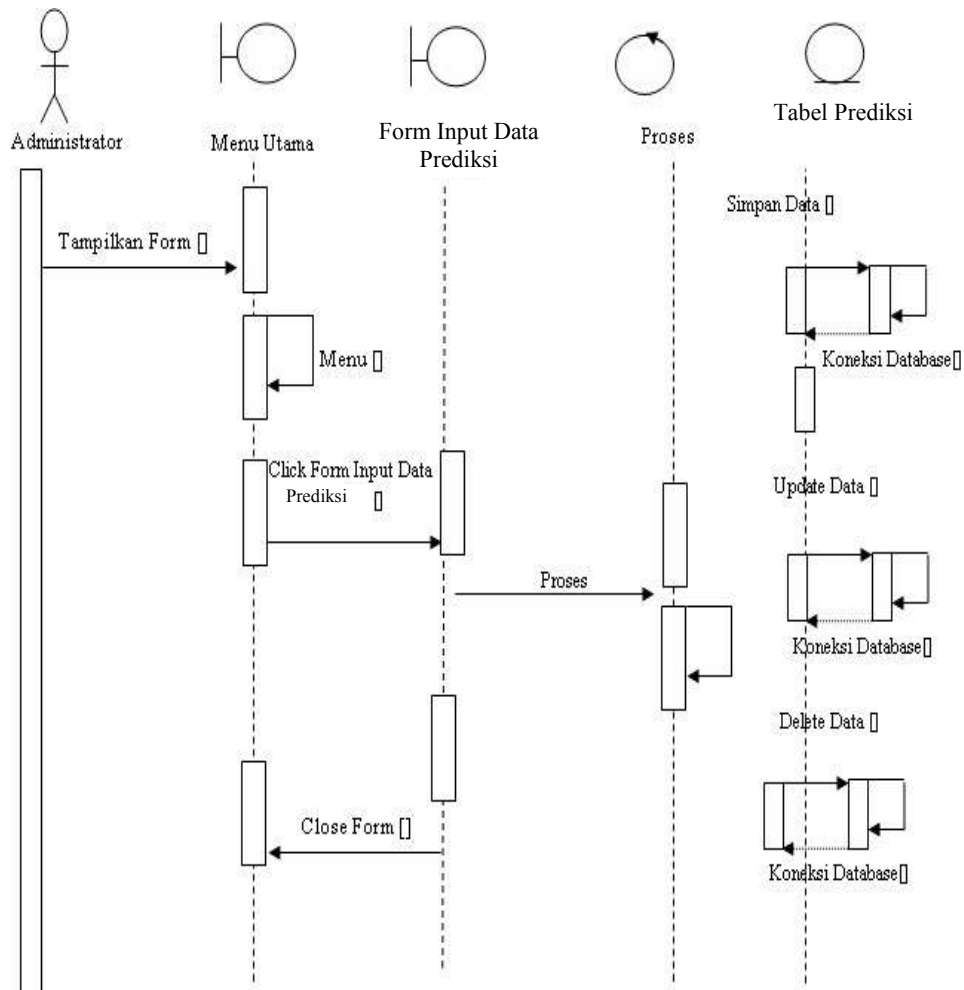
Sequence diagram form Atribut dapat dilihat seperti pada gambar III.11.



Gambar III.11. Sequence Diagram Form Atribut

4. Sequence Diagram Form Prediksi

Sequence diagram form prediksi dapat dilihat seperti pada gambar III.12.



Gambar III.12. Sequence Diagram Form Prediksi

III.4. Desain Database

III.4.1. 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.

a. Bentuk Tidak Normal

Bentuk tidak normal dari data prediksi ditandai dengan adanya baris yang satu atau lebih atributnya tidak terisi, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.7.

Tabel III.7. Data Prediksi Bentuk Tidak Normal

Kode	Kode Bahan	Nama Bahan	Bulan	Tahun	Kualitas	Kuantitas	Prediksi

b. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Bentuk normal pertama dari data prediksi merupakan bentuk tidak normal yang atribut kosongnya diisi sesuai dengan atribut induk dari *record*-nya, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.8.

Tabel III.8. Data Prediksi Bentuk 1NF

Kode	Kode Bahan	Nama Bahan	Bulan	Tahun	Kualitas	Kuantitas	Prediksi

Kode	Kode Bahan	Nama Bahan	Bulan	Tahun	Kualitas	Kuantitas

c. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Bentuk normal kedua dari data prediksi 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.9.

Tabel III.9. Data Prediksi Bentuk 2NF

Kode	Kode Bahan	Nama Bahan	Bulan	Tahun	Kualitas	Kuantitas	Prediksi

Kode	Kode Bahan	Nama Bahan	Bulan	Tahun	Kualitas	Kuantitas

Kode	Nama Bahan	Keterangan

III.4.2. 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 *login*

Tabel login digunakan untuk menyimpan data *login* selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.10.

Nama Database : metode_c45

Nama Tabel : *login*

Primary Key : kode

Tabel III.10. Tabel *login*

Nama Field	Tipe Data
Kode	Varchar (10)
Sandi	Varchar (50)

2. Struktur Tabel Bahan

Tabel Bahan digunakan untuk menyimpan data Lahan selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.11.

Nama Database : metode_c45

Nama Tabel : Bahan

Primary Key : kode

Tabel III.11. Tabel Bahan

Nama Field	Tipe Data
Kode	Varchar (10)
Nama_Bahan	Varchar (50)
Keterangan	Text

3. Struktur Tabel Atribut

Tabel Atribut digunakan untuk menyimpan seluruh Atribut, tabel ini dapat dilihat pada tabel III.12.

Nama Database : metode_c45

Nama Tabel : Atribut

Primary Key : kode

Tabel III.12. Tabel Atribut

Nama Field	Tipe Data
Kode	Varchar (10)
Tanggal	Varchar (20)
Bulan	Varchar (20)
Tahun	Varchar (10)
Nama Bahan	Varchar (50)
Kualitas	Varchar (10)
Kuantitas	Varchar (10)
Kontinuitas	Varchar(10)

4. Struktur Tabel prediksi

Tabel menyimpan data prediksi, tabel ini dapat dilihat pada tabel III.13.

Nama Database : metode_c45

Nama Tabel : prediksi

Primary Key : kode

Tabel III.13. Tabel Prediksi

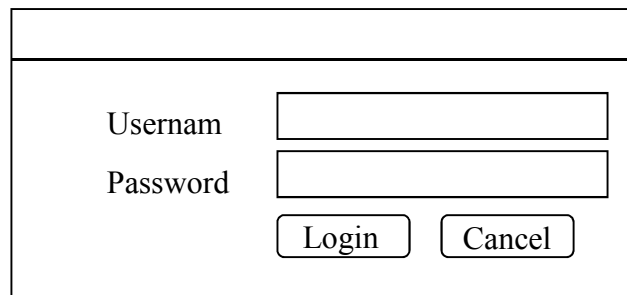
Nama Field	Tipe Data
Kode	Varchar (10)
Bulan	Varchar (20)
Tahun	Varchar (10)
Kualitas	Varchar (50)
Kuantitas	Varchar (50)
Kontinuitas	Varchar (10)
Hasil	Varchar(10)
Nama Bahan	Varchar(10)
Hasil Keputusan	Varchar(10)

III.5. Desain Aplikasi

Berikut ini adalah desain dari Aplikasi Penerapan Metode C4.5 Dalam Memprediksi Pola Pembelian Bahan Campuran Olahan Karet (Studi Kasus : PT. Anugrah Sibolga Lestari) :

1. Perancangan *Form Login*

Perancangan *input form login* berfungsi untuk verifikasi pengguna yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan *form login* dapat dilihat pada gambar III.13.



The image shows a login form with a title bar at the top. Below the title bar, there are two input fields: one for 'Usernam' and one for 'Password'. Below the input fields, there are two buttons: 'Login' and 'Cancel'.

Gambar III.13. Rancangan *Form Login Admin*

2. Rancangan *Form Menu*

Rancangan *form menu* berfungsi untuk membuka *form-form* lain. Adapun rancangan *form menu* dapat dilihat pada gambar III.14.



The image shows a menu form with a title bar at the top. The title bar contains the text: 'Menu Bahan Atribut Prediksi Keluar'. Below the title bar, there is a large green logo of a hand holding a leaf, with the text 'ANUGRAH SIBOLGA LESTARI' written below it in red. The text is mirrored below the logo.

Gambar III.14. Rancangan *Form Menu*

3. Rancangan *Form* Bahan

Rancangan *form* Bahan berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Lahan. Adapun rancangan *form* Bahan dapat dilihat pada gambar III.15.

Menu	Bahan	Atribut	Prediksi	Keluar
Kode	<input style="width: 100%;" type="text"/>		<input type="button" value="Cari"/>	
Nama Bahan	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
Keterangan	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
	<input type="button" value="Tambah"/>	<input type="button" value="Simpan"/>	<input type="button" value="Ubah"/>	<input type="button" value="Hapus"/>
Kode	Nama Bahan	Keterangan		

Gambar III.15. Rancangan *Form* Bahan

4. Rancangan *Form* Atribut

Rancangan *form* Atribut berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Penjualan. Adapun rancangan *form* Atribut dapat dilihat pada gambar III.16.

Menu	Bahan	Atribut	Prediksi	Keluar	
Kode	<input style="width: 100px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="button" value="Cari"/>			
Tanggal	<input style="width: 60px;" type="text"/>				
Bulan	<input style="width: 140px;" type="text"/>				
Tahun	<input style="width: 60px;" type="text"/>				
Nama Bahan	<input style="width: 240px;" type="text"/>				
Kualitas	<input style="width: 290px;" type="text"/>				
Kuantitas	<input style="width: 290px;" type="text"/>				
Kontinuitas	<input style="width: 290px;" type="text"/>				
	<input style="width: 60px;" type="button" value="Tambah"/>	<input style="width: 60px;" type="button" value="Simpan"/>	<input style="width: 60px;" type="button" value="Ubah"/>	<input style="width: 60px;" type="button" value="Hapus"/>	
Kode	Tanggal	Bulan	Tahun	Nama Bahan	Kualitas

Gambar III.16. Rancangan *Form* Atribut

5. Rancangan *Form* Prediksi

Rancangan *form* prediksi berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Prediksi. Adapun rancangan *form* prediksi dapat dilihat pada gambar III.17.

Menu	Bahan	Atribut	Prediksi	Keluar	
Kode	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Cari"/>		
Bulan	<input type="text"/>				
Tahun	<input type="text"/>				
Kualitas	<input type="text"/>				
Kuantitas	<input type="text"/>				
Kontinuitas	<input type="text"/>				
Hasil	<input type="text"/>				
Nama Bahan	<input type="text"/>				
Hasil Keputusan	<input type="text"/>				
	<input type="button" value="Tambah"/>	<input type="button" value="Simpan"/>	<input type="button" value="Ubah"/>	<input type="button" value="Hapus"/>	
	<input type="button" value="Prediksi"/>				
Kode	Tanggal	Bulan	Tahun	Nama Bahan	Kualitas

Gambar III.17. Rancangan *Form* Prediksi