

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

Semangka merupakan salah satu buah yang sangat digemari masyarakat Indonesia karena rasanya yang manis, renyah dan kandungan airnya yang banyak. Namun untuk mendapatkan buah semangka, para petani harus bersusah payah menanam dan merawat tanaman buah semangka. Tanaman buah semangka juga salah satu tanaman yang rentan akan penyakit dan hama. Untuk itu para petani haruslah jeli dalam mengatasi ancaman penyakit dan hama. Namun bagi para petani yang belum berpengalaman tentang penyakit tanaman buah semangka hal ini menjadi kendala bagi mereka para petani, karena mereka akan sulit memberikan solusi untuk tanaman buah semangka.

III.1.1. Analisa *Input*

Diagnosa penyakit tanaman semangka dapat dilakukan dan keluaran sesuai dengan yang diharapkan maka perlu mengetahui data *input*. Data *input* yang diberikan kepada sistem diinputkan secara manual. Adapun *Input* yang diperlukan adalah :

1. Contoh *input* Data Gejala Batang
2. Contoh *input* Data Gejala Daun

III.1.2. Analisa Proses

Berdasarkan sistem yang sedang berjalan, tahapan-tahapan proses mendiagnosa tanaman semangka adalah sebagai berikut :

1. Pendiagnosa melihat gejala penyakit pada tanaman semangka yaitu melihat dari daun dan batang.
2. Pendiagnosa mengumpulkan gejala pada tanaman semangka melalui daun dan batang.
3. Pendiagnosa mendiagnosa dan menyimpulkan penyakit pada tanaman buah semangka.
4. Pendiagnosa menerapkan solusi setelah penyakit tanaman buah semangka diketahui.

III.1.3. Analisa Output

Terdapat analisa *output* dalam diagnosa tanaman semangka, yaitu berupa laporan hasil diagnosa penyakit tanaman semangka dan solusinya.

III.2. Penerapan Metode

Setelah melihat permasalahan diatas maka penulis mencoba untuk merancang suatu aplikasi diagnosa penyakit tanaman buah semangka yang lebih baik sehingga dapat menghasilkan hasil diagnosa dengan tepat. Dengan menggunakan metode theorema bayes, masalah diagnosa penyakit tanaman semangka dapat teratasi. Adapun langkah-langkah metode theorema bayes adalah sebagai berikut :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) * P(H)}{P(E)}$$

Dimana :

$P(H | E)$ = probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence* E.

$P(E | H)$ = probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H.

$P(H)$ = probabilitas H tanpa mengandung *evidence* apapun.

$P(E)$ = probabilitas *evidence* E.

Contoh kasus penyakit semangka :

Tabel III.1. Rule Base Penyakit Batang Tanaman Semangka

Penyakit	A	B	C	D	E	F	Solusi	Hasil
Layu Fusarium	*	*	*	*			Tanaman Dibakar	81,24%
Layu Bakteri					*	*	Pupuk Kandang Harus Matang, Mengurangi Kelembaban	65,76%
Rebah Batang	*	*	*	*	*	*	Tanaman dicabut dan dibakar	77,40%

Keterangan Gejala :

A : Batang Layu

B : Batang Mengerut

C : Batang Layu Permanen

D : Batang Coklat

E : Rebah Batang

F : Pembuluh Xylem Menghitam

Tabel III.2. Rule Base Penyakit Daun Tanaman Semangka

Penyakit	A	B	C	D	E	F	Solusi	Nilai
Antranoksa	*	*					Pergiliran tanaman, Pembuangan Tanaman Yang Terinfeksi, Rotasi Tanaman, Perbaikan Pergiliran tanaman, pembuangan tanaman yang terinfeksi, rotasi tanaman, perbaikan drainase tanah Drainase Tanah	85,58%
Virus Semangka	*	*	*	*	*	*	Sanitasi, mencabut dan membakar tanaman, mempraktekkan sistem Mulsa Plastik Hitam Perak (MPHP), dan rotasi tanaman, serta mengendalikan vektor Aphids maupun Thrips	78,33%
Powder Mildew		*	*	*	*	*	Lokasi Penanaman Jauh Dari Tanaman Inang Rotasi Tanaman, Mengurangi Kelembaban	74,90%

Keterangan Gejala :

A : Daun Bercak Coklat

B : Daun Bertepung Putih

C : Daun Melepuh

D : Daun Belang-Belang

E : Daun Kemerah-merahan

F : Daun Mati

Pendiagnosa melakukan pengecekan terhadap tanaman buah semangka dan mendapatkan gejala pada batang sebagai berikut :

$$G1 \text{ (Batang Layu)} = 0.9 = P(E|H1)$$

$$G2 \text{ (Batang Mengerut)} = 0.8 = P(E|H2)$$

$$G3 \text{ (Batang layu permanen)} = 0.8 = P(E|H3)$$

$$G4 \text{ (Batang Coklat)} = 0.7 = P(E|H4)$$

$$G5 \text{ (Rebah Batang)} = 0.6 = P(E|H5)$$

$$G6 \text{ (Pembuluh Xylem Menghitam)} = 0.7 = (P(E|H6)$$

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa di atas :

$$\Sigma = G1 + G2 + G3 + G4 + G5 + G6$$

$$= 0.9 + 0.8 + 0.8 + 0.7 + 0.6 + 0.7 = 4.5$$

Setelah hasil penjumlahan di atas diketahui, maka didapatlah rumus untuk menghitung nilai semesta adalah sabagai berikut :

$$P(H1) = H1/\Sigma = 0.9/4.5 = 0,2$$

$$P(H2) = H1/\Sigma = 0.8/4.5 = 0,17778$$

$$P(H3) = H1/\Sigma = 0.8/4.5 = 0,17778$$

$$P(H4) = H1/\Sigma = 0.7/4.5 = 0,15556$$

$$P(H5) = H1/\Sigma = 0.6/4.5 = 0,13333$$

$$P(H6) = H1/\Sigma = 0.7/4.5 = 0,15556$$

Setelah nilai $P(H_i)$ diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, maka langkah selanjutnya adalah :

$$\begin{aligned} &= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * P(E|H3) + P(H4) * P(E|H4) + \\ &\quad P(H5) * P(E|H5) + P(H6) * P(E|H6) \\ &= (0.2 * 0.9) + (0,17778 * 0.8) + (0,17778 * 0.8) + (0.15556 * 0.7) + (0.13333 * \\ &\quad 0.6) + (0.15556 * 0.7) \\ &= 0.18 + 0.14222 + 0.14222 + 0.10889 + 0.08 + 0.10889 \\ &= 0.76222 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya ialah mencari unilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E.

$$P(H1 | E) = 0.9 * 0.2 / 0.76222 = 0.23615$$

$$P(H2 | E) = 0.8 * 0.17778 / 0.76222 = 0.18659$$

$$P(H3 | E) = 0.8 * 0.17778 / 0.76222 = 0.18659$$

$$P(H4 | E) = 0.7 * 0.15556 / 0.76222 = 0.14286$$

$$P(H5 | E) = 0.6 * 0.13333 / 0.76222 = 0.10496$$

$$P(H6 | E) = 0.7 * 0.15556 / 0.76222 = 0.14286$$

Setelah seluruh nilai $P(H_i|E)$ diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya

$$\begin{aligned} &= (0.9 * 0.23615) + (0.8 * 0.18659) + (0.8 * 0.18659) + (0.7 * 0.14286) + (0.6 * \\ &\quad 0.10496) + (0.7 * 0.14286) \\ &= 0.21254 + 0.14927 + 0.14927 + 0.1 + 0.06298 + 0.1 \\ &= 0,77406 * 100\% = 77.406\% \end{aligned}$$

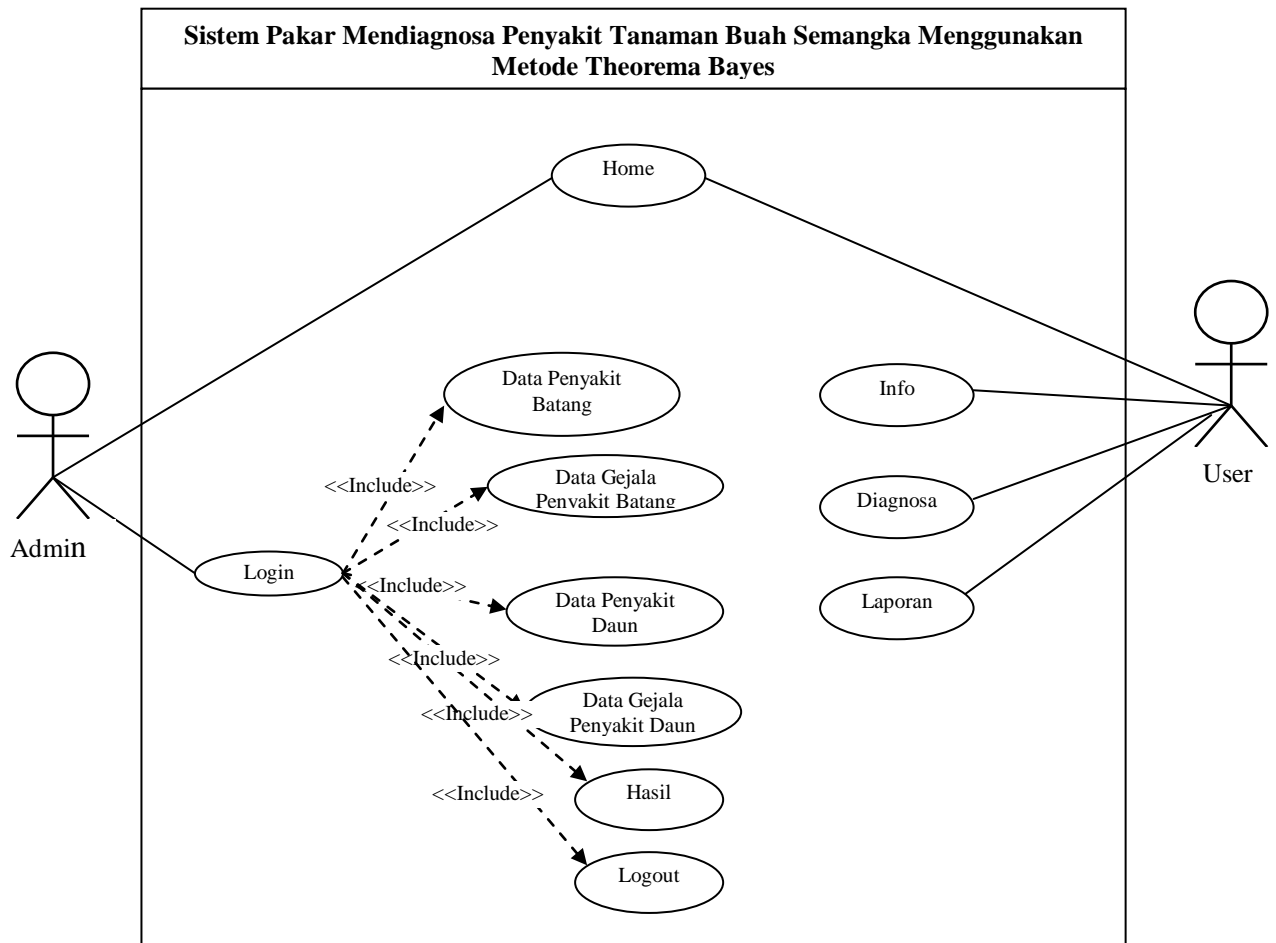
Maka dapat disimpulkan tanaman semangka tersebut terkena penyakit rebah batang, maka solusi untuk penyakit tersebut adalah tanaman dicabut dan dibakar.

III.3. Desain Sistem

Untuk membantu dalam mendiagnosa penyakit tanaman semangka, penulis mengusulkan pembuatan sebuah sistem dengan menggunakan aplikasi yang lebih akurat dan lebih mudah dalam pengolahannya. Dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database *MySQL* untuk memudahkan dalam perancangan dari aplikasi itu sendiri.

III.3.1. Use Case Diagram

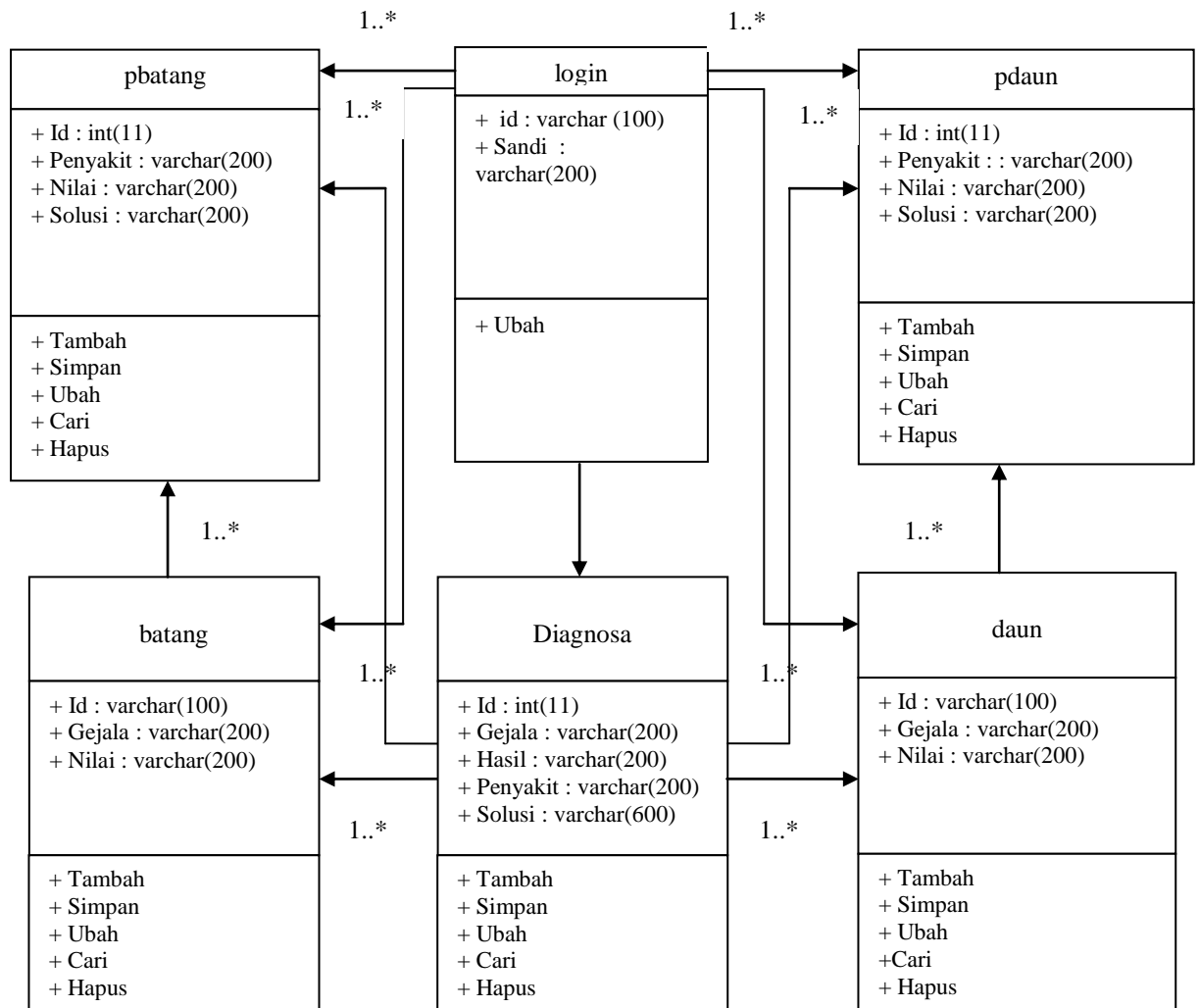
Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model data yang berbentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan dibangun. Maka digambarlah suatu bentuk diagram *Use Case* yang dapat dilihat pada gambar III.1:



Gambar III.1. Use Case Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Semangka Menggunakan Metode Theorema Bayes

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.2 :



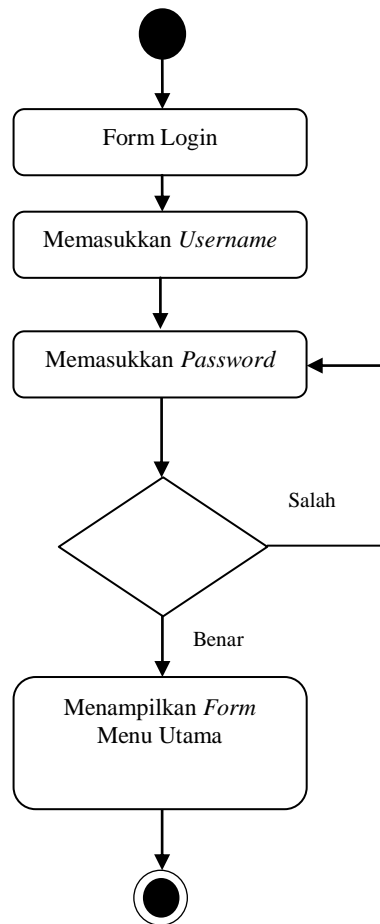
Gambar III.2. Class Diagram Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Semangka Menggunakan Metode Theorema Bayes

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 dapat dilihat seperti pada gambar III.3. berikut :

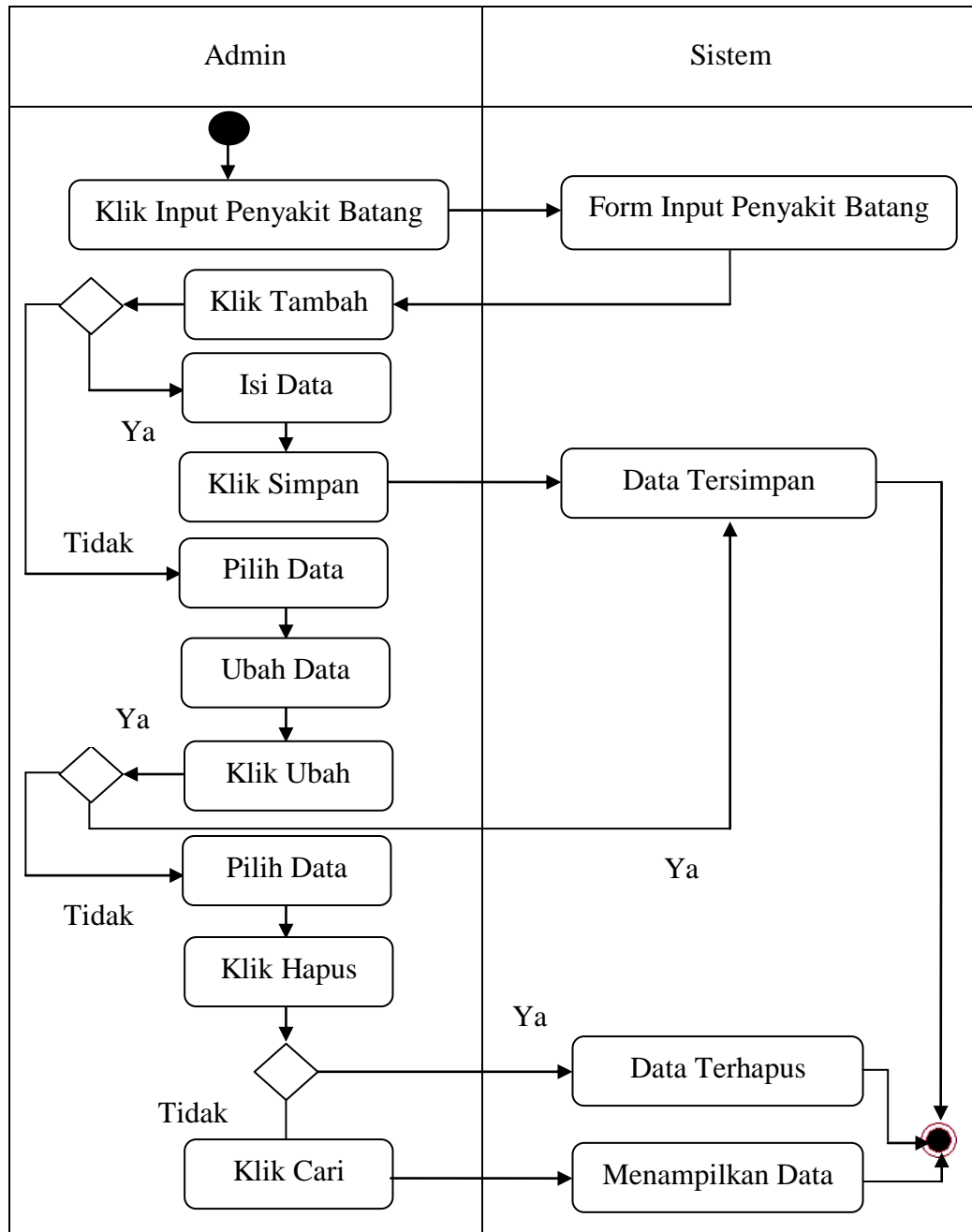


Gambar III.3. Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Form Input Penyakit Batang

Activity diagram form input penyakit batang dapat dilihat seperti pada gambar

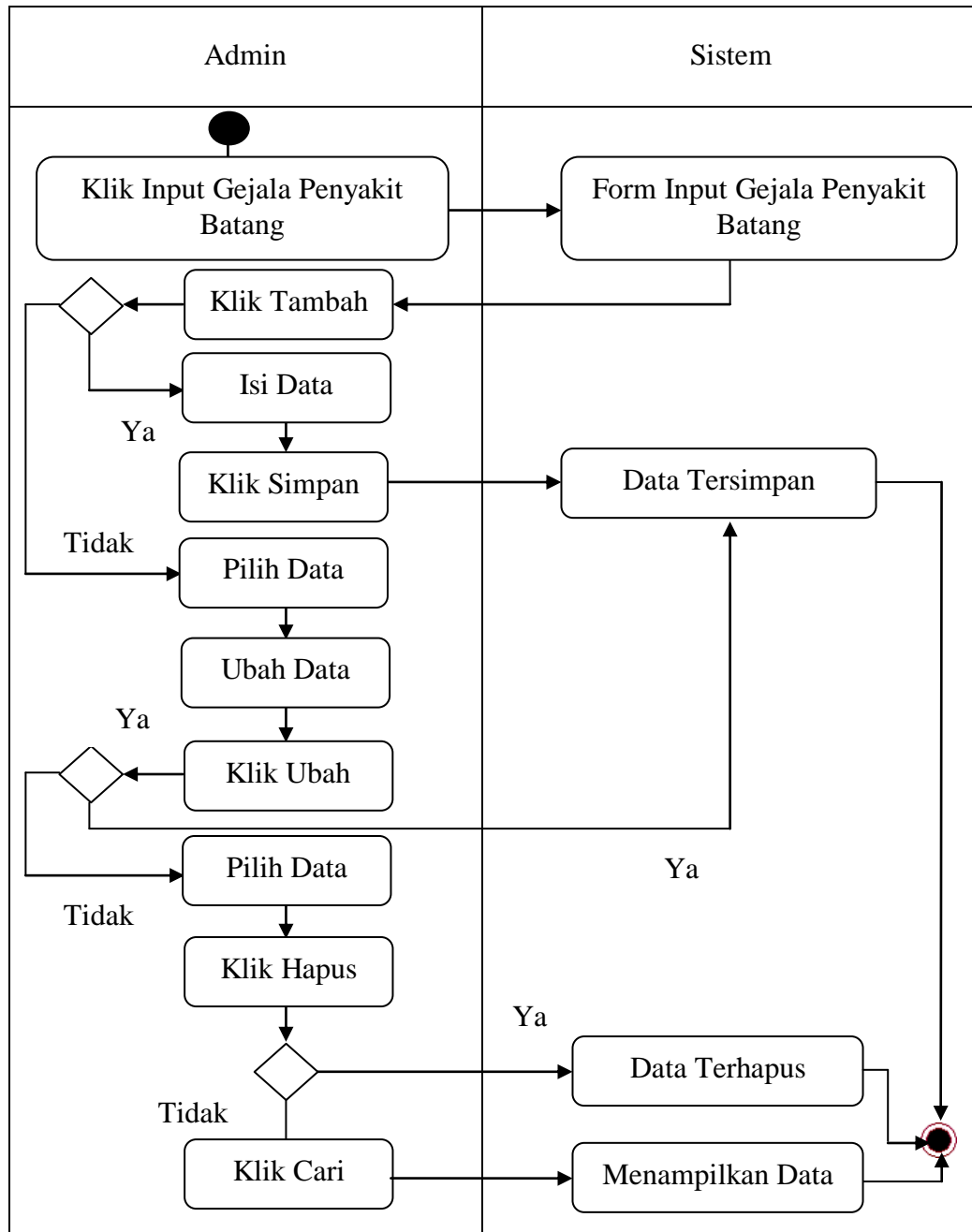
III.4 berikut :



Gambar III.4. Activity Diagram Form Input Penyakit Batang

3. Activity Diagram Form Input Gejala Penyakit Batang

Activity diagram form Input Gejala Penyakit Batang dapat dilihat seperti pada gambar III.5 berikut :

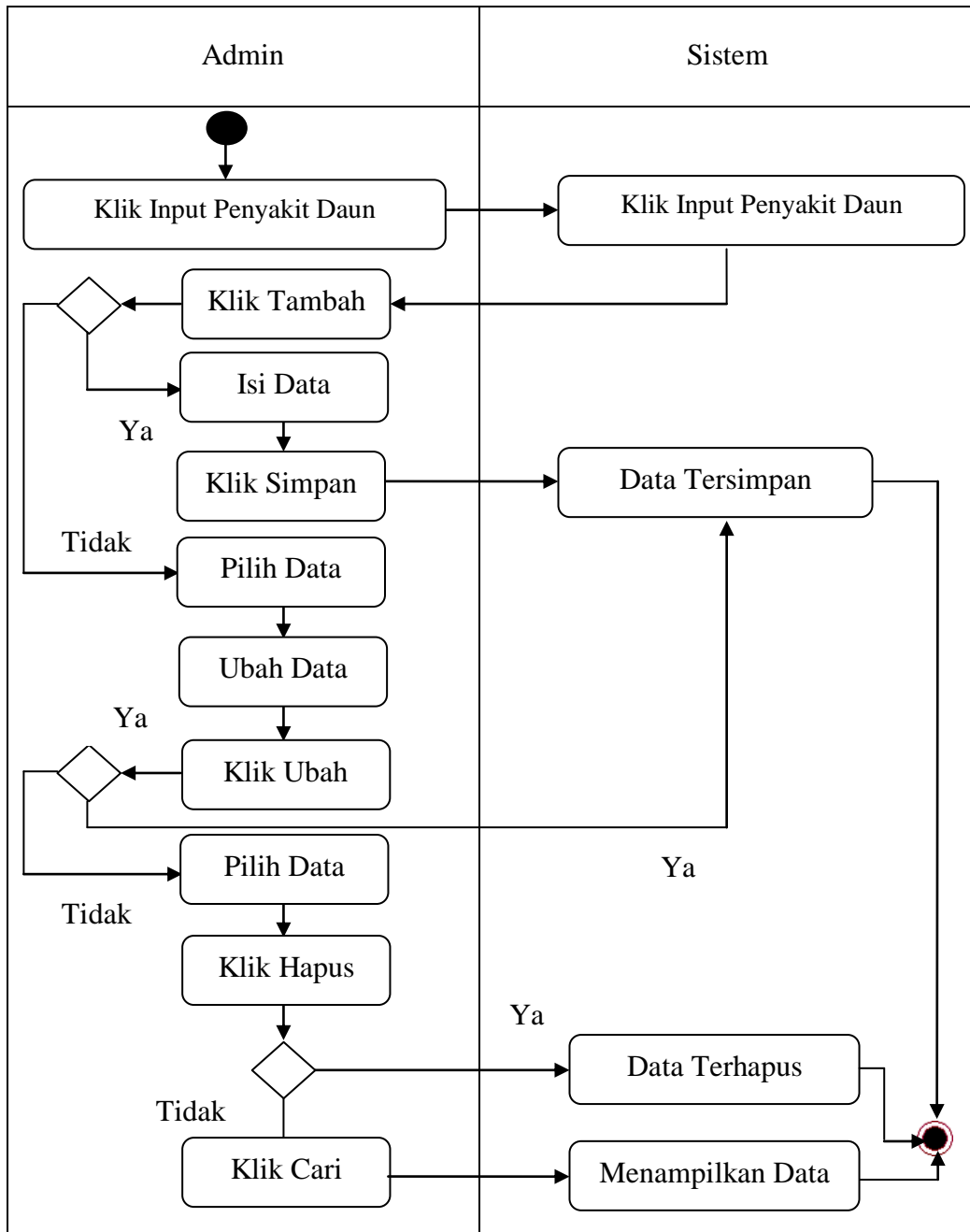


Gambar III.5. Activity Diagram Form Input Gejala Penyakit Batang

4. Activity Diagram Form Input Penyakit Daun

Activity diagram form input penyakit daun dapat dilihat seperti pada gambar

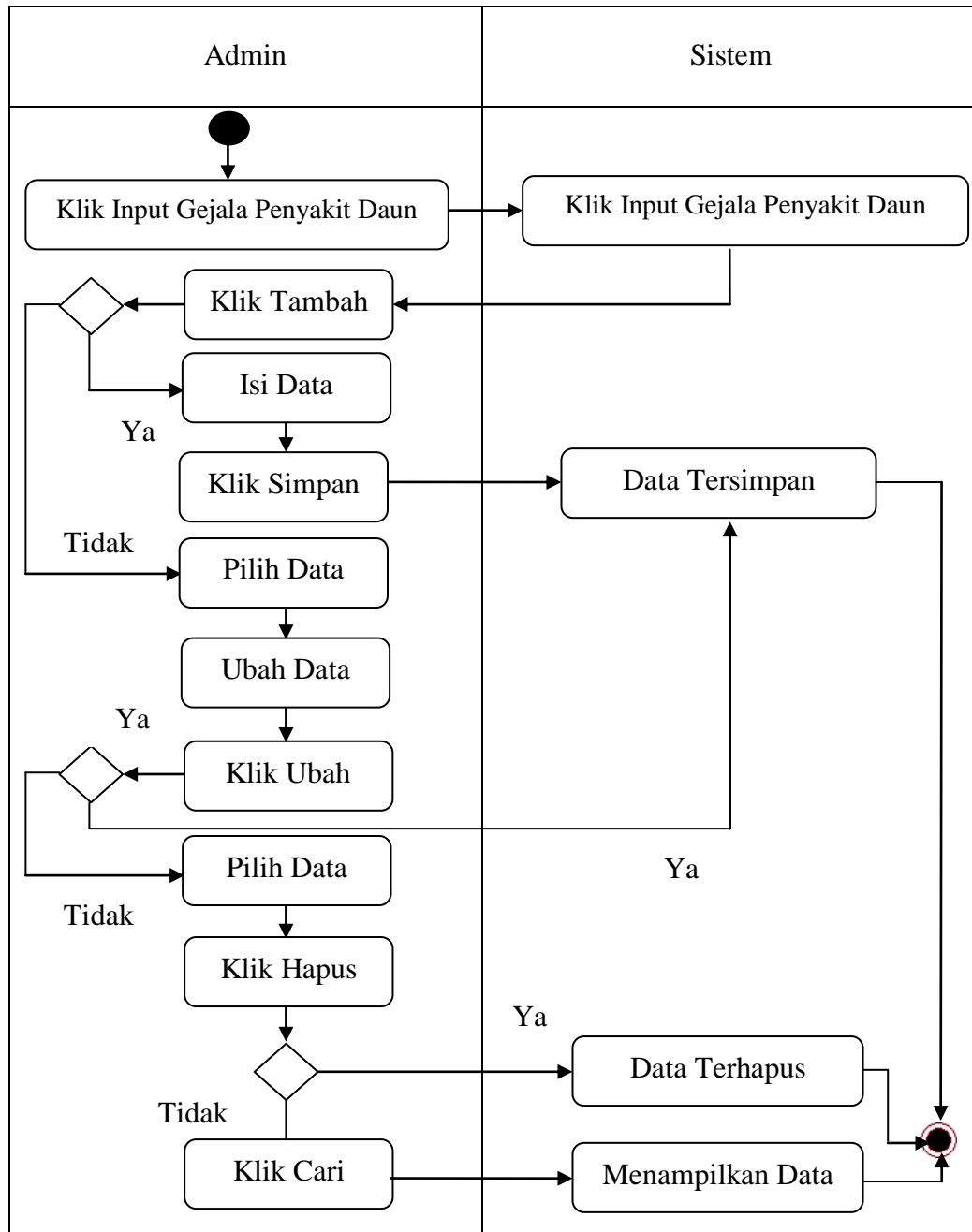
III.6 berikut :



Gambar III.6. Activity Diagram Form Input Penyakit Daun

5. Activity Diagram Form Input Gejala Penyakit Daun

Activity diagram form Input Gejala Penyakit Daun dapat dilihat seperti pada gambar III.7 berikut :

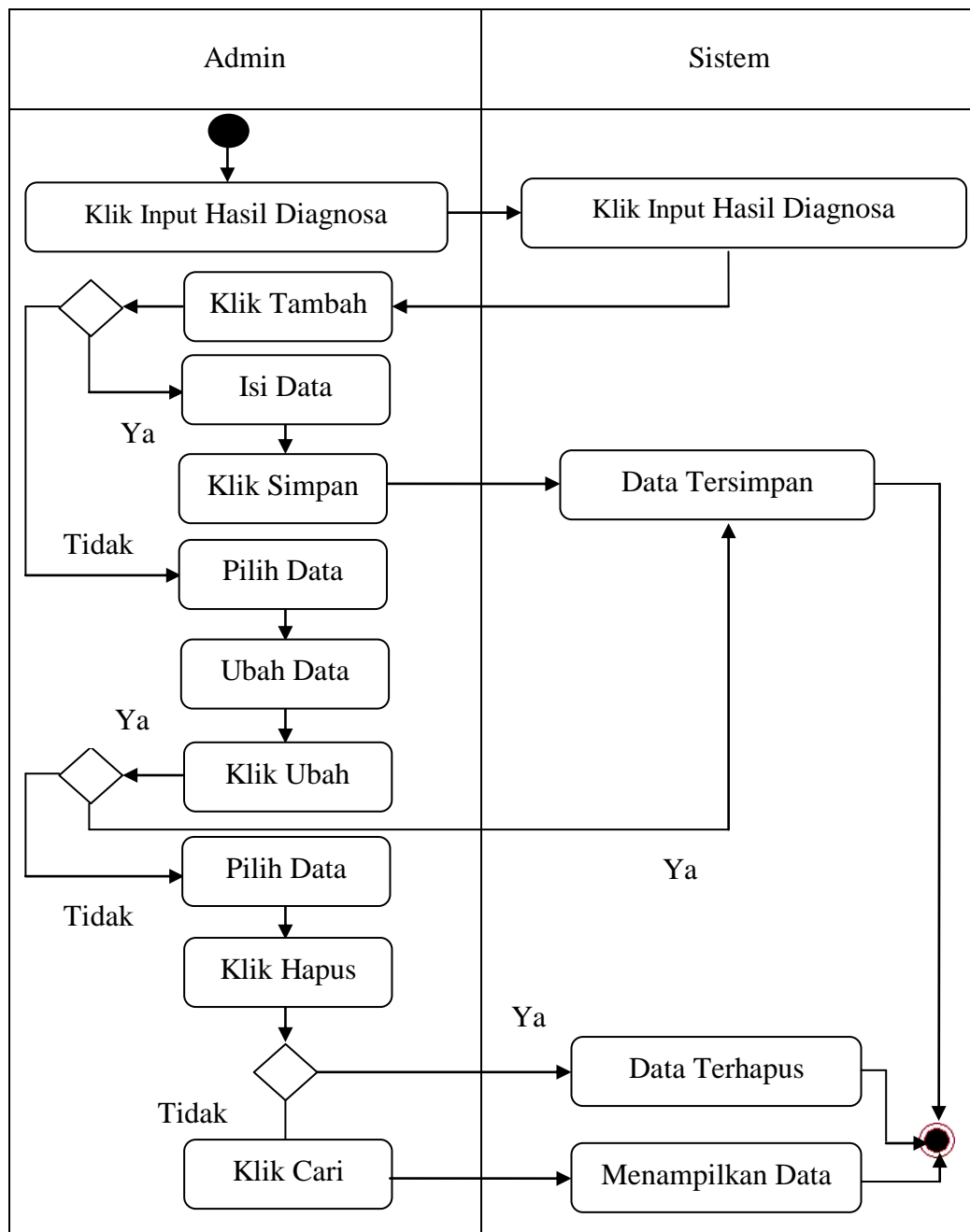


Gambar III.7. Activity Diagram Form Input Gejala Penyakit Daun

6. Activity Diagram Form Input Hasil Diagnosa

Activity diagram form Input Hasil Diagnosa dapat dilihat seperti pada gambar

III.8 berikut :



Gambar III.8. Activity Diagram Form Input Hasil Diagnosa

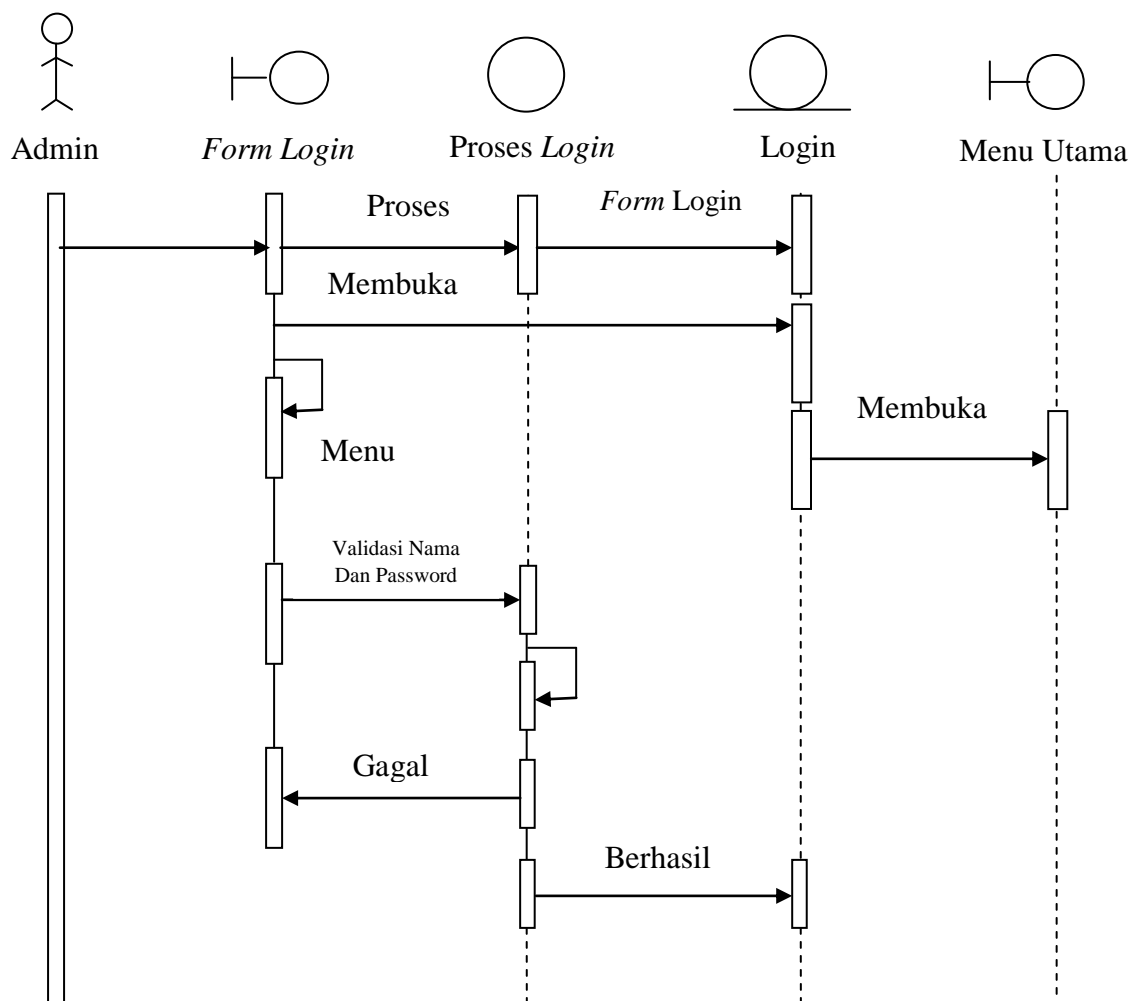
III.3.4. Sequence Diagram

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.9 berikut :

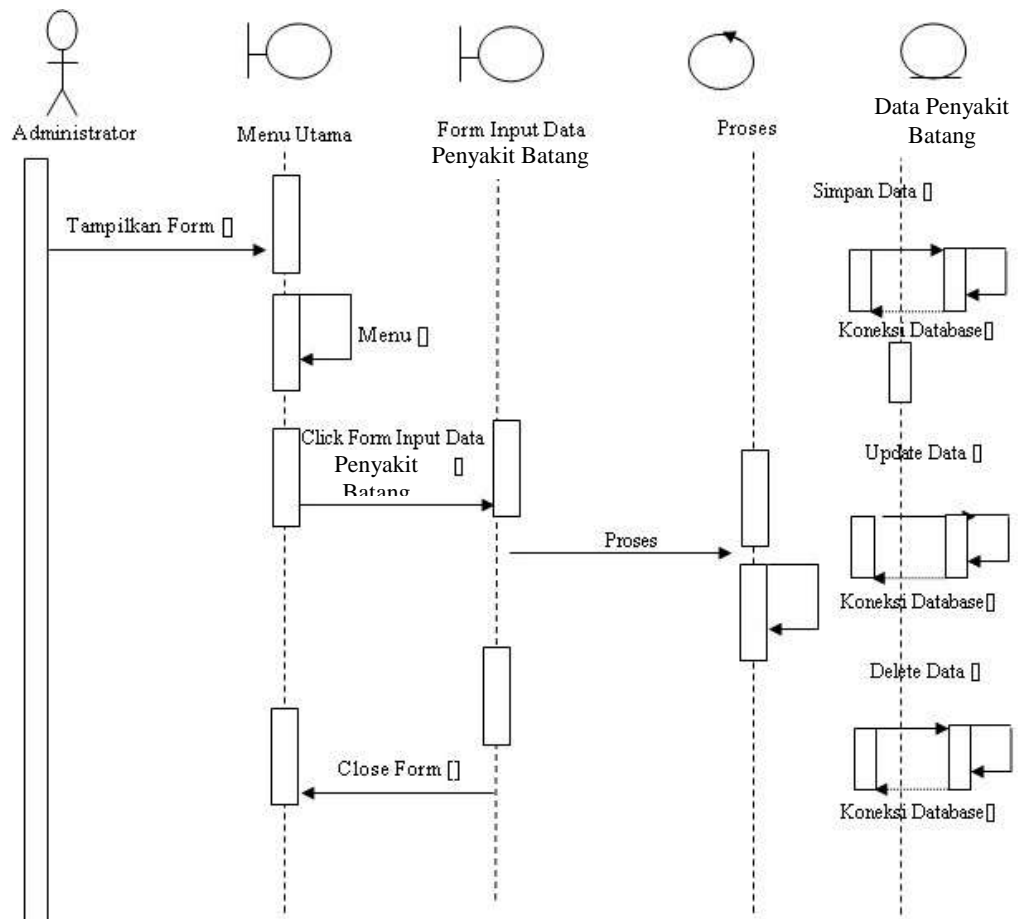


Gambar III.9. *Sequence* Diagram Login

2. *Sequence* Diagram Data Penyakit Batang

Sequence diagram data penyakit batang dapat dilihat seperti pada gambar

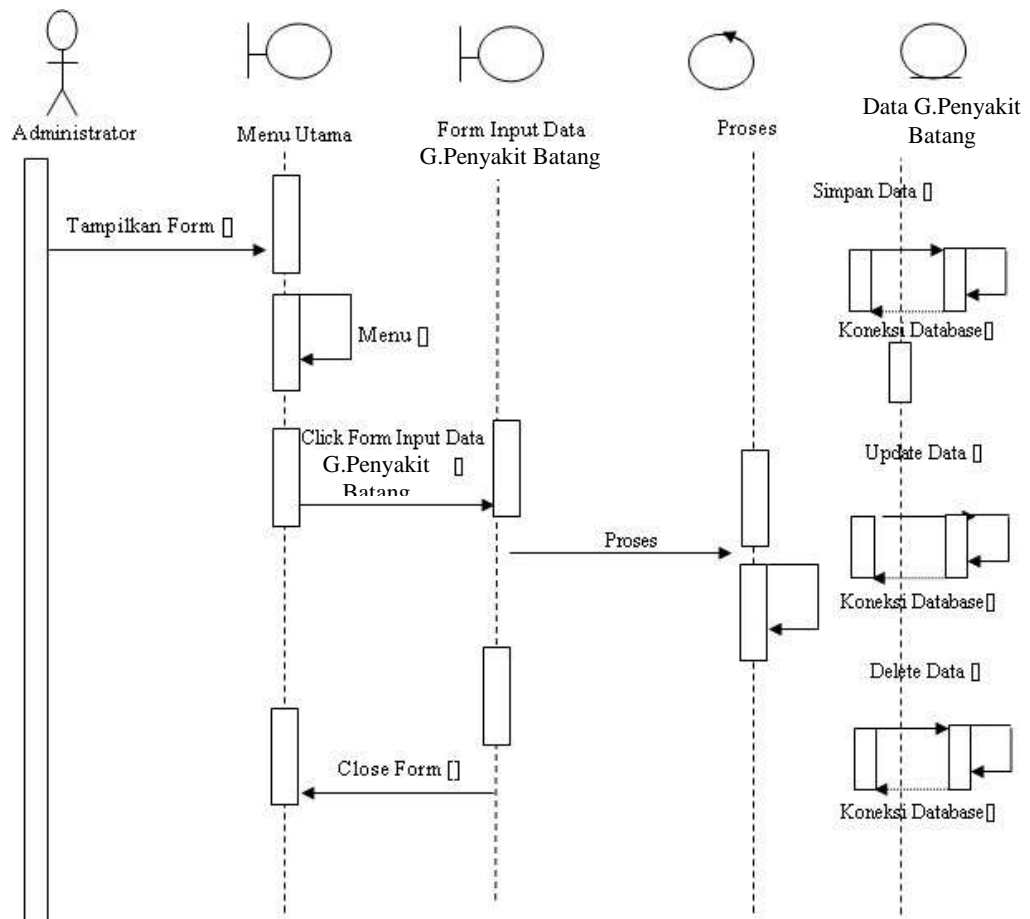
III.10. berikut :



Gambar III.10. Sequence Diagram Data Penyakit Batang

3. Sequence Diagram Data Gejala Penyakit Batang

Sequence diagram data gejala penyakit batang dapat dilihat seperti pada gambar III.11 berikut :

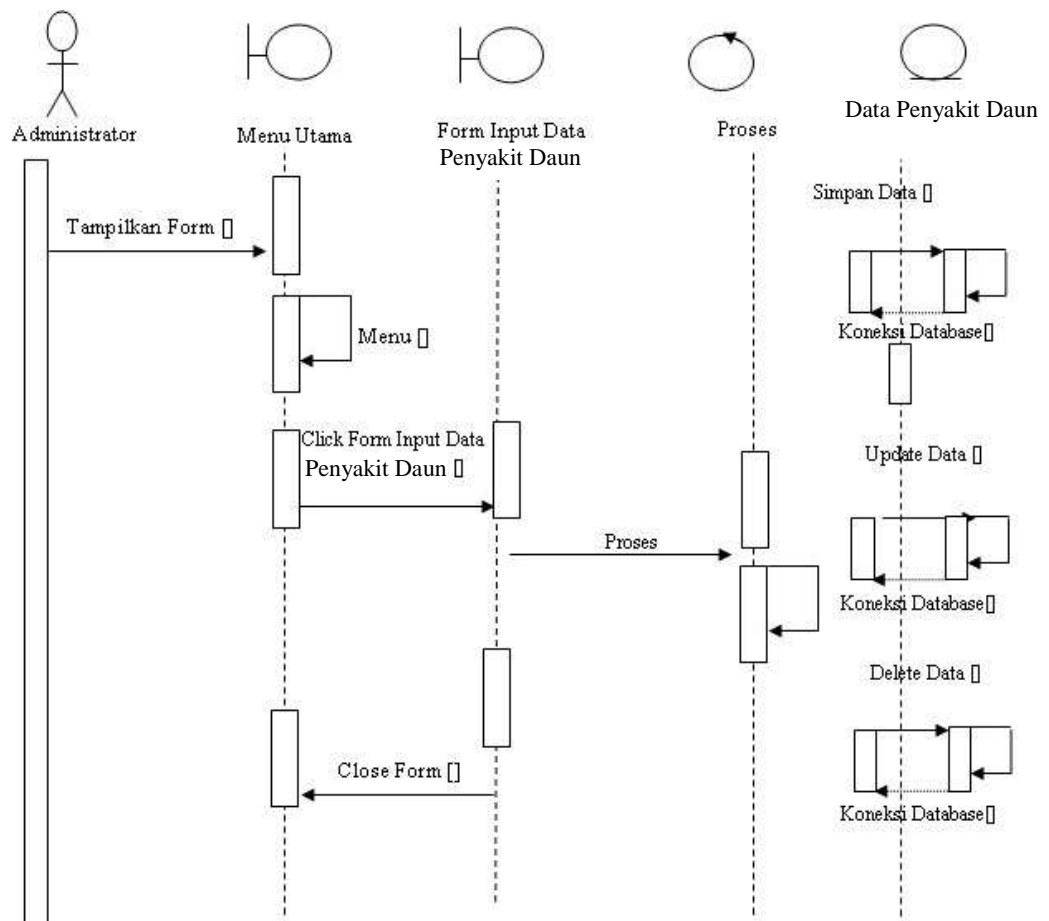


Gambar III.11. Sequence Diagram Data Gejala Penyakit Batang

4. Sequence Diagram Data Penyakit Daun

Sequence diagram data penyakit daun dapat dilihat seperti pada gambar III.12.

berikut :

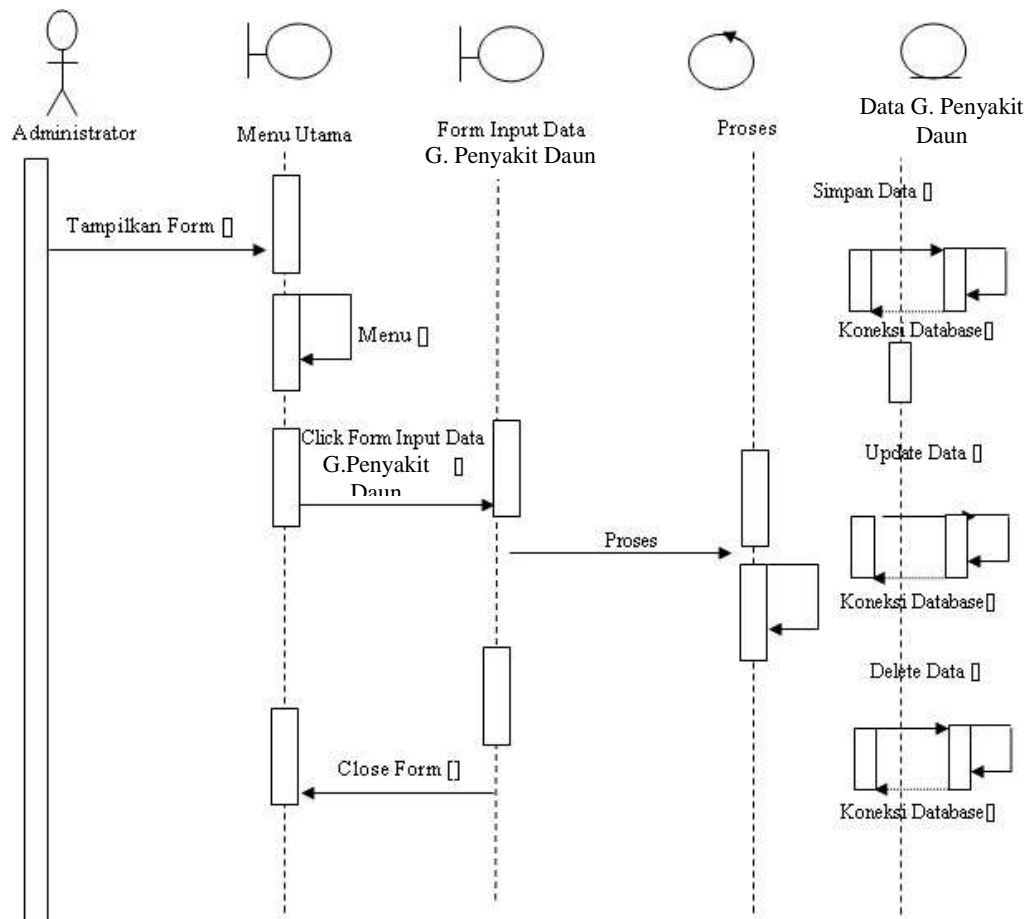


Gambar III.12. Sequence Diagram Data Penyakit Daun

5. Sequence Diagram Data Gejala Penyakit Daun

Sequence diagram data gejala penyakit daun dapat dilihat seperti pada gambar

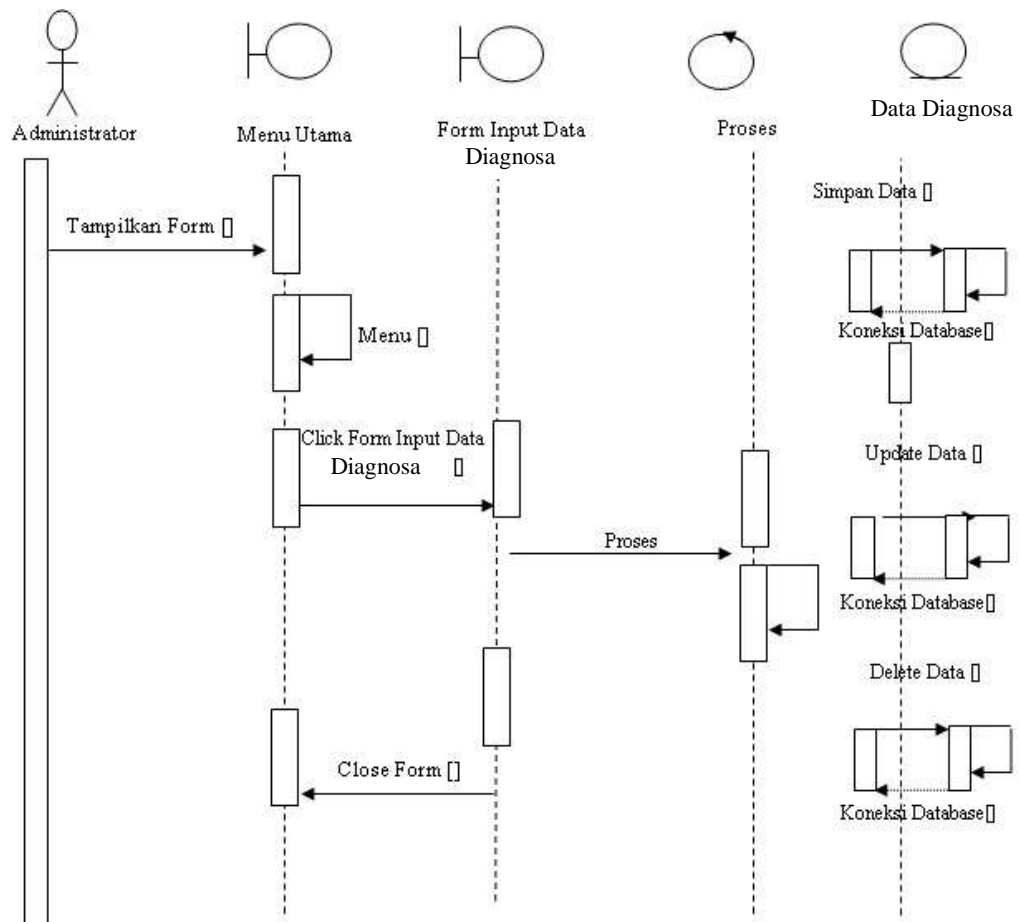
III.13 berikut :



Gambar III.13. *Sequence Diagram* Data Gejala Penyakit Daun

6. *Sequence Diagram* Diagnosa

Sequence diagram Diagnosa dapat dilihat seperti pada gambar III.14 berikut :



Gambar III.14. *Sequence Diagram* Diagnosa

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 diagnosa penyakit ditandai dengan adanya baris yang satu atau lebih atributnya tidak terisi, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.3 dibawah ini :

Tabel III.3. Data Diagnosa Penyakit Bentuk Tidak Normal

Id	Penyakit	Gejala	Hasil Diagnosa
1	Layu Fusarium	4	81.24%
2	Rebah Batang	6	77.40%
3	Layu Bakteri	2	65.76%

2. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Bentuk normal pertama dari data diagnosa penyakit merupakan bentuk tidak normal yang atribut kosongnya diisi sesuai dengan atribut induk dari *record*-nya, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.4 di berikut ini :

Tabel III.4. Data Diagnosa Penyakit Bentuk 1NF

Id	Gejala	Penyakit
G1	4	Layu Fusarium
G2	6	Rebah Batang
G3	2	Layu Bakteri

3. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Bentuk normal kedua dari data diagnosa penyakit 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.5 berikut ini :

Tabel III.5. Data Data Diagnosa Penyakit 2NF

Id	Hasil Diagnosa
01	81.24%
02	77.40%
03	65.76%

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.6 di bawah ini :

Nama Database : semangka

Nama Tabel : login

Primary Key : Id

Tabel III.6. Tabel Login

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id	Varchar	100	Id Pencarian
Sandi	Varchar	200	Sandi Admin

2. Struktur Tabel Penyakit Daun

Tabel Penyakit Daun digunakan untuk menyimpan data penyakit daun selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.7 di bawah ini :

Nama Database : semangka

Nama Tabel : pdaun

Primary Key : Id

Tabel III.7. Tabel Penyakit Daun

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id	Int	11	Id Pencarian
Penyakit	Varchar	200	Nama Penyakit
Nilai	Varchar	200	Nilai Penyakit
Solusi	Varchar	200	Solusi Penyakit

3. Struktur Tabel Penyakit Batang

Tabel Penyakit Batang digunakan untuk menyimpan data penyakit batang selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.8 di bawah ini :

Nama Database : semangka

Nama Tabel : pbatang

Primary Key : Id

Tabel III.8. Tabel Penyakit Batang

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id	Int	11	Id Pencarian
Penyakit	Varchar	200	Nama Penyakit
Nilai	Varchar	200	Nilai Penyakit
Solusi	Varchar	200	Solusi Penyakit

4. Struktur Tabel Gejala Penyakit Daun

Tabel Gejala Penyakit Daun digunakan untuk menyimpan data gejala penyakit daun selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.9 di bawah ini :

Nama Database : semangka

Nama Tabel : daun

Primary Key : Id

Tabel III.9. Tabel Gejala Penyakit Daun

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id	Varchar	100	Id Pencarian
Gejala	Varchar	200	Gejala Penyakit
Nilai	Varchar	200	Nilai Gejala

5. Struktur Tabel Gejala Penyakit Batang

Tabel Gejala Penyakit Batang digunakan untuk menyimpan data gejala penyakit batang selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.10 di bawah ini :

Nama Database : Semangka

Nama Tabel : batang

Primary Key : Id

Tabel III.10. Tabel Gejala Penyakit Batang

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id	Varchar	100	Id Pencarian
Gejala	Varchar	200	Gejala Penyakit
Nilai	Varchar	200	Nilai Gejala

6. Struktur Tabel Diagnosa

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

Nama Database : Semangka

Nama Tabel : diagnosa

Primary Key : Id

Tabel III.11. Tabel Diagnosa

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id	Int	11	Id Pencarian
Gejala	Varchar	200	Gejala Penyakit
Hasil	Varchar	200	Hasil Penyakit
Penyakit	Varchar	200	Penyakit
Solusi	Varchar	600	Solusi Penyakit

III.3.6. 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. Perancangan *User Interface Form Login*

Perancangan *User Interface form login* berfungsi untuk verifikasi pengguna yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan form login dapat dilihat pada gambar III.15 sebagai berikut :

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Semangka

Logo

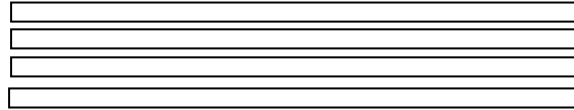
Home Info

Gambar III.15. Perancangan *Form Login*

2. Perancangan *Form Penyakit Batang*

Perancangan *Form Penyakit Batang* berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus Data Penyakit Batang. Adapun rancangan *form* penyakit batang dapat dilihat pada gambar III.16 sebagai berikut :

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Semangka	
Logo	
Home Info	
Pilih Aksi	Database Keseluruhan Data Penvakit
* Data Penyakit Batang * Data Gejala Penyakit Batang	Id Penyakit Nilai Solusi



Gambar III.16. Perancangan *Form* Penyakit Batang

3. Perancangan *Form* Gejala Penyakit Batang

Perancangan *Form* Gejala Penyakit Batang berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Gejala Penyakit Batang. Adapun rancangan *form* gejala penyakit Batang dapat dilihat pada gambar III.17 sebagai berikut :

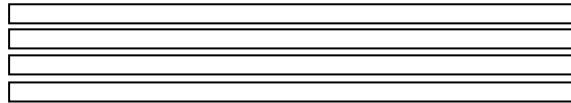
Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Semangka	
Logo	
Home Info	
Pilih Aksi	Database Keseluruhan Data Penvakit

Gambar III.17. Perancangan *Form* Gejala Penyakit Batang

4. Perancangan *Form* Penyakit Daun

Perancangan *Form* Penyakit Daun berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus Data Penyakit Daun. Adapun rancangan *form* penyakit Daun dapat dilihat pada gambar III.18 sebagai berikut :

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Semangka	
Logo	
Home Info	
Pilih Aksi	Database Keseluruhan Data Penyakit
* Data Penyakit Batang	Id Penyakit

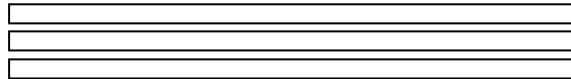


Gambar III.18. Perancangan *Form* Penyakit Daun

5. Perancangan *Form* Gejala Penyakit Daun

Perancangan *Form* Gejala Penyakit Daun berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Gejala Penyakit Daun. Adapun rancangan *form* gejala penyakit Daun dapat dilihat pada gambar III.19 sebagai berikut :

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Semangka	
Logo	
Home Info	
Pilih Aksi	Database Keseluruhan Data Penyakit

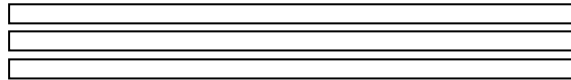


Gambar III.19. Perancangan *Form* Gejala Penyakit Daun

6. Perancangan *Form* Hasil

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

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Semangka	
Logo	
Home Info	
Pilih Aksi	Database Keseluruhan Data Penyakit



Gambar III.20. Perancangan *Form* Hasil

7. Perancangan *Form* Diagnosa

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

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Semangka	
<div style="border: 1px solid black; width: 60%; margin: 0 auto; padding: 5px;">Logo</div>	
Home Info Laporan	
Menu	Help

Gambar III.21. Perancangan *Form* Diagnosa

8. Perancangan *Form* Laporan Keseluruhan Diagnosa

Perancangan form laporan ini berfungsi untuk menampilkan Keseluruhan laporan diagnosa. Adapun rancangan form laporan dapat dilihat pada gambar III.22 sebagai berikut :

Gejala	Hasil	Penyakit	Solusi	Aksi
Batang Layu, Batang Mengerut	85.5862068966%	Layu Fusarium	Tanaman Dibakar	Cetak
Batang Coklat, Rebah Batang,	65.7647058824%	Layu Bakteri	Pupuk kandang harus matang, mengurangi kelembaban	Cetak

Gambar III.22. Perancangan *Form* Laporan Keseluruhan Diagnosa

9. Perancangan *Form* Laporan Diagnosa

Perancangan form laporan ini berfungsi untuk menampilkan Keseluruhan laporan diagnosa. Adapun rancangan form laporan dapat dilihat pada gambar III.23 sebagai berikut :

Laporan Diagnosa	
Gejala Penyakit Semangka	: XXX
Hasil Diagnosa	: XXX
Tanaman Terkena Anda Penyakit	: XXX
Solusi Untuk Tanaman Anda Adalah	: XXX

Gambar III.23. Perancangan *Form* Laporan Diagnosa