#### **BAB III**

### ANALISA DAN DESAIN SISTEM

#### III.1. Analisis Sistem

Analisis sistem adalah tahapan yang memiliki tujuan untuk mempelajari prosedur yang sedang berjalan saat ini dan kebutuhan pengguna dari aplikasi yang akan di bangun. Dalam analisis sistem ini dilakukan pembahasan yang lebih terperinci agar solusi yang di buat dapat lebih terarah dan sesuai dengan masalahmasalah yang terjadi.

#### III.1.1. Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan tahap pertama dalam tahapan analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang terjadi sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya. Masalah dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang akan dipecahkan agar sistem dapat mengambil langkah solusi secara maksimal. Adapun permasalahan yang dihadapi yaitu:

- Memerlukan banyak waktu, biaya dan tenaga hanya untuk mengetahui faktor yang terjadi pada kegagalan penanaman kelapa sawit.
- Banyaknya jenis gejala faktor yang sama sehingga mengidentifikasi masalah faktor kegagalan penanaman kelapa sawit menjadi sulit.

3.

 Pengguna merasa kesulitan mencari solusi atas faktor pada kegagalan penanaman kelapa sawit.

## III.1.2. Wawancara dengan Pakar

Dalam perancangan sistem pakar ini, terlebih dahulu dilakukan wawancara dengan seorang ahli khususnya dalam menangani faktor kegagalan penanaman kelapa sawit. Karena masalah yang ingin diketahui adalah jenis faktor dan solusinya.

Dalam wawancara ini dibahas mengenai prosedur pendeteksian berbagai macam gejala dan solusi terkait faktor yang ingin diketahui, juga mengenai gejala yang ditimbulkan. Menurut *beliau*, untuk dapat menentukan suatu faktor kegagalan, maka harus mengetahui minimal 3 gejala awal yang dialami oleh kelapa sawit. Oleh karena itu, pakar menyarankan sistem yang akan dibangun dapat mengarahkan pengguna untuk memilih 3 gejala untuk dapat menentukan deteksi awal faktor yang terjadi pada kelapa sawit.

Berikut adalah hasil wawancara dengan pakar yang *kami* sajikan dalam bentuk matriks.

Tabel III.1. Wawancara dengan pakar dalam bentuk matriks.

	Pertanyaan		Jawaban
1.	Sudah berapa lama anda menangani masalah faktor kegagalan penanaman kelapa sawit ?	1.	Saya berprofesi sebagai pengamat tanaman sudah selama 12 tahun lebih.
2.	Faktor apa saja yang paling sering ditemui pada kegagalan penanaman kelapa sawit?	2.	jenis faktor yang paling sering saya temui ada beberapa faktor berupa faktor tanah, faktor iklim, faktor

			penanaman dan pemilihan bibit unggul.
3.	Gejala apa saja yang paling sering ditimbulkan sehingga terjadinya kegagalan penanaman kelapa sawit?	3.	Gejala yang paling sering timbul yaitu pohon yang tumbuh lambat, miring, tidak berbuah, dan lainnya.
4.	Apakah anda dapat menentukan faktor apa yang menjadi kegagalan pada penanaman kelapa sawit hanya dengan mengetahui gejala - gejala yang ditimbulkan oleh kelapa sawit?	4.	Ya, menurut pengamatan dan pengalaman saya, faktor kegagalan penanaman kelapa sawit dapat dideteksi dan diketahui dari gejala- gejala yang ditimbulkan oleh kelapa sait itu sendiri.
5.	Bisakah anda memberikan nilai berdasarkan pengamatan dan pengalaman anda mengenai faktor yang sering terjadi pada kegagalan penanaman kelapa sawit ? range nilai antara 0 sampaai dengan 1.	5.	Ya bisa, faktor yang yang sering terjadi dalam kegagalan penanaman kelapa sawit adalah faktor penanaman yang kurang baik, sehingga faktor penanaman mendapat range yang lebih tinggi.

### III.1.3. Solusi yang Diusulkan

Dari analisis pemasalahan yang telah dilakukan, maka diusulkan untuk membangun sistem yang dapat melakukan deteksi faktor kegagalan penanaman kelapa sawit dengan cara memindahkan pengetahuan yang dimiliki pakar ke dalam sistem komputer. Sistem yang akan dibangun adalah sebuah aplikasi berbasis sistem pakar menggunakan visual basic untuk deteksi faktor kegagalan penanaman kelapa sawit menggunakan metode probabilitas bayesian. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu pengguna dalam menentukan faktor yang dialami kelapa sawit sesuai dengan gejala-gejala yang ditimbulkan oleh kelapa sawit.

#### III.1.4. Analisis Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem yang dirancang untuk dapat memecahkan suatu masalah dengan meniru kerja dari para ahli. Dalam mengembangkan sistem pakar ini diperlukan pengetahuan dan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber, yaitu dari buku-buku materi pendukung dan seorang pakar. Pakar adalah seorang yang ahli dan menguasai dalam bidang tertentu dan mempunyai pengetahuan atau keahlian khusus yang tidak dikuasai dan dimiliki oleh kebanyakan orang sehingga dapat memecahkan permasalahan yang tidak dapat dipecahkan oleh kebanyakan orang atau dapat memecahkan masalah tersebut dengan lebih efisien.

Dalam menentukan suatu faktor, seorang pakar memerlukan gejala-gejala awal faktor kelapa sawit untuk kemudian disimpulkan dan menemukan jenis faktor yang terjadi pada kelapa sawit secara akurat. Tidak semua faktor dapat disimpulkan secara akurat dan tepat oleh sistem pakar, oleh karena itu sistem pakar ini digunakan untuk membantu *user* dalam mendeteksi faktor yang terjadi pada kegagalan penanaman kelapa sawit dengan memasukkan gejala-gejala awal faktor yang ditimbulkan kelapa sawit ke dalam aplikasi.

### III.1.5. Representasi Pengetahuan

Dalam representasi pengetahuan, dilakukan pengumpulan dari informasi yang diperoleh dari pakar dan literatur.

### 1. Tabel Gejala Faktor Kelapa sawit dan Probabilitasnya

Untuk membantu pengembangan aplikasi sistem pakar ini, maka pengetahuan yang diperoleh akan diubah ke dalam tabel. Dari tabel ini, ditampilkan data-data

hubungan antara gejala dan faktor kelapa sawit. Seorang pakar memberikan data faktor dan kemungkinan gejala yang terjadi pada kegagalan penanaman kelapa sawit. Serta memberikan nilai probabilitas yang berdasarkan dari pengalaman seorang pakar yang telah menangani beberapa kegagalan penanaman kelapa sawit terhadap gejala yang ditimbulkan suatu kelapa sawit. Dengan adanya nilai probabilitas maka data akan dapat diaplikasikan ke dalam sistem yang dibuat. Berikut adalah tabel data gejala faktor dan nilai probabilitasnya.

Tabel III.2. Tabel Data Faktor Kelapa sawit

Kode	Nama Faktor			
1	Faktor Penanaman			
2	Faktor Iklim			
3	Faktor Kondisi Tanah			
4	Faktor Pemilihan Bibit Unggul			

Tabel III.3. Tabel Gejala dan Faktor Kelapa sawit

Kode	Nama Gejala	Faktor Penanaman	Faktor Iklim	Faktor Kondisi Tanah	Faktor Pemilihan Bibit Unggul
1	Pertumbuhan yang miring	Ya	Ya	Tidak	Ya
2	Bibit Tergenang Air	Ya	Tidak	Ya	Tidak
3	Polibit Terlihat	Ya	Ya	Ya	Tidak
4	Tumbang	Ya	Tidak	Ya	Tidak
5	Pelepah Patah	Tidak	Ya	Ya	Tidak
6	Akses Pengiriman yang Lama	Tidak	Ya	Tidak	Ya
7	Tanah Miring	Tidak	Tidak	Ya	Ya
8	Tanah Gambut	Ya	Tidak	Ya	Ya
9	Bibit Rusak	Ya	Ya	Tidak	tidak
10	Pertumbuhan yang Lama	Ya	Tidak	Tidak	tidak
11	Mati	Tidak	Tidak	Tidak	tidak
12	Tanah Datar	Tidak	Tidak	Ya	Ya

### III.2. Penerapan Metode Bayes

Untuk membantu menyelesaikan masalah ketidakpastian terhadap hipotesis diagnosa, maka digunakan metode statistik perhitungan probabilitas bayesian.

### III.2.1. Perhitungan dengan Teorema Bayes

Saat deteksi dimulai, sistem akan melakukan kalkulasi bayes sekaligus dimana satu sisi perhitungan dilakukan terhadap bobot probabilitas yang sudah direkam dari Pakar dan disimpan di basis pengetahuan. Secara umum teorema *Bayes* dengan E kejadian dan Hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$p(H|E) = \frac{p(E|H)*p(H)}{P(E)}$$
 (1)

Dengan:

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

P(E |H) = probabilitas munculnya evidence apapun

P(E) = probabilitas *evidence* E

Teorema *Bayes* dapat dikembangkan jika setelah dilakukan pengujian terhadap hipotesis kemudian muncul lebih dari satu *evidence*.

$$P(H \mid E, e) = P(H \mid E) \frac{P(e \mid E, H)}{P(e \mid E)}$$
 ....(2)

Keterangan:

e: evidence lama

E: evidence baru

P(H | E,e) : probabilitas hipotesis H benar jika muncul *evidence* baru E dari *evidence* baru E dari *evidence* lama e.

P(H | E): probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E.

P(e | E,H): kaitan antar e dan E jika hipotesis H benar.

P(e | E): kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesis apapun.

Selanjutnya sistem akan mencari nilai semesta masing-masing jenis faktor kelapa sawit dengan menjumlahkan dari hipotesa di atas dengan rumus berikut:

$$\sum_{G23}^{23} k = 1 = G1 + G2 + G3 + G4 + G5 + \dots + G15 \dots (3)$$

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

$$P(H_i) = \frac{H_i}{\sum_{k=1}^{23}} ....(4)$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, maka langkah selanjutnya adalah menghitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^{23} = p(H_i) * P(E | H_i - n) .....(5)$$

Langkah selanjutnya ialah mencari nilai P(Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E.

Setelah seluruh nilai P(Hi|E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^{n} = bayes1 + bayes2 + bayes3 + \dots + bayes23 \dots (6)$$

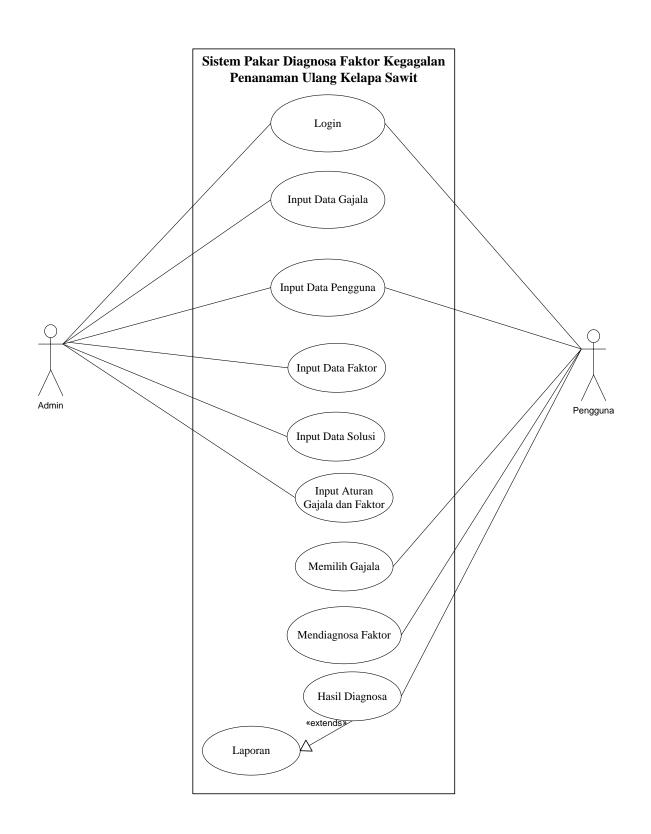
#### III.3. Perancangan Sistem

Metode perancangan yang digunakan untuk mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis ini menggunakan UML (*Unified Modelling Langguage*). Perancangan sistem pakar ini akan dibagi menjadi beberapa subsistem yaitu:

- 1. Use Case Diagram
- 2. Sequence Diagram
- 3. Class Diagram
- 4. Activity Diagram
- 5. User Interface

### III.3.1. Perancangan Use Case Diagram

Diagram *Use Case* yang digunakan dalam sistem pakar diagnosa faktor kegagalan penanaman kelapa sawit hanya memiliki dua aktor yaitu, Pengguna dan admin. Dalam sistem ini admin melakukan penginputan data faktor dan gejala faktor serta solusi dari faktor kegagalan penanaman kelapa sawit, dan menentukan basis aturan gejala dan faktor kelapa sawit sesuai gejala suatu faktor, untuk *pengguna* melakukan pemilihan gejala faktor yang ditimbulkan kelapa sawit dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh sistem.



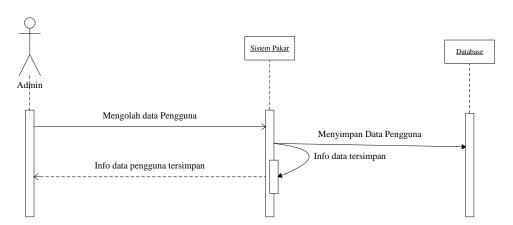
Gambar III.1. Use Case Diagram Sistem Pakar Deteksi Faktor Kegagalan Penanaman Kelapa Sawit

### III.3.2. Sequence Diagram

Sequence diagram (diagram urutan) adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Interaksi antar objek tersebut termasuk pengguna, display, dan sebagainya berupa pesan/message.

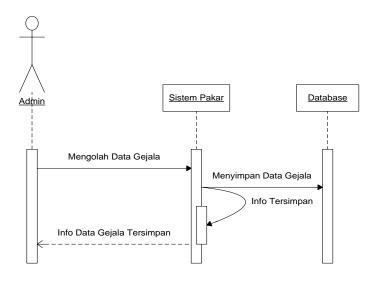
## III.3.2.1. Sequence Diagram Pengguna

Admin melakukan pengolahan data pengguna, kemudian sistem akan menyimpan hasil pengolahan kedalam database, sistem akan menginformasikan hasil pengolahan data gejala kepada admin.



Gambar III.2 Activity Diagram pengguna

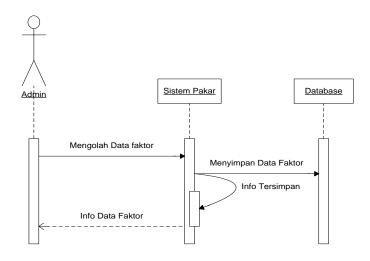
### III.3.2.2. Sequence Diagram Data Gejala Faktor



Gambar III.3. Sequence Diagram Data Gejala Faktor

Admin melakukan pengolahan data Gejala Faktor Kelapa sawit, kemudian sistem akan menyimpan hasil pengolahan kedalam database, sistem akan menginformasikan hasil pengolahan data gejala kepada admin.

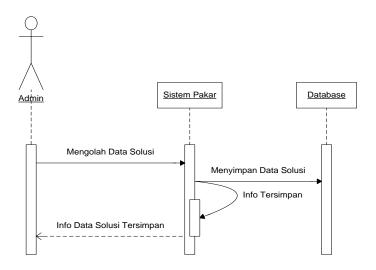
## III.3.2.3. Sequence Diagram Data Faktor



Gambar III.4. Sequence Diagram Data Faktor

Admin melakukan pengolahan data Faktor Kelapa sawit, kemudian sistem akan menyimpan hasil pengolahan data faktor kedalam database, sistem akan menginformasikan hasil pengolahan data faktor kepada admin.

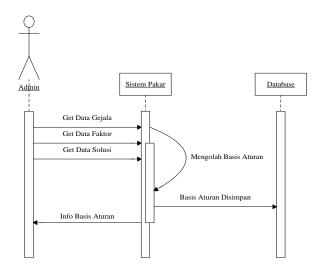
III.3.2.4. Sequence Diagram Data Solusi Faktor



Gambar III.5. Sequence Diagram Data Solusi Faktor

Admin melakukan pengolahan data Solusi Faktor Kelapa sawit, kemudian sistem akan menyimpan hasil pengolahan data solusi faktor kedalam database, sistem akan menginformasikan hasil pengolahan data solusi faktor kepada admin.

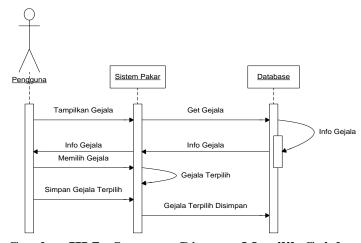
III.3.2.5. Sequence Diagram Aturan Faktor dan Gejala Kerusakan



Gambar III.6. Sequence Diagram Aturan Faktor dan Gejala Kerusakan

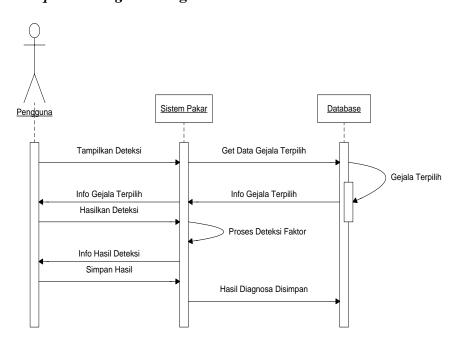
Admin melakukan pengolahan data Solusi Faktor Kelapa sawit, kemudian sistem akan menyimpan hasil pengolahan data solusi faktor kedalam database, sistem akan menginformasikan hasil pengolahan data solusi faktor kepada admin.

III.3.2.6. Sequence Diagram Memilih Gejala



Gambar III.7. Sequence Diagram Memilih Gejala

Admin melakukan pengolahan data Solusi Faktor Kelapa sawit, kemudian sistem akan menyimpan hasil pengolahan data solusi faktor kedalam database, sistem akan menginformasikan hasil pengolahan data solusi faktor kepada admin.

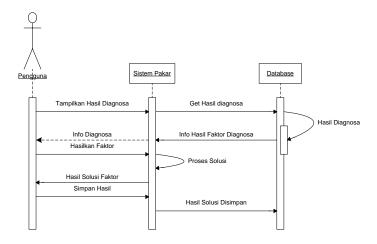


III.3.2.7. Sequence Diagram Diagnosa Faktor

Gambar III.8. Sequence Diagram Diagnosa Faktor

Admin melakukan pengolahan data Solusi Faktor Kelapa sawit, kemudian sistem akan menyimpan hasil pengolahan data solusi faktor kedalam database, sistem akan menginformasikan hasil pengolahan data solusi faktor kepada admin.

### III.3.2.8. Sequence Diagram Solusi Faktor



Gambar III.9. Sequence Diagram Solusi Faktor

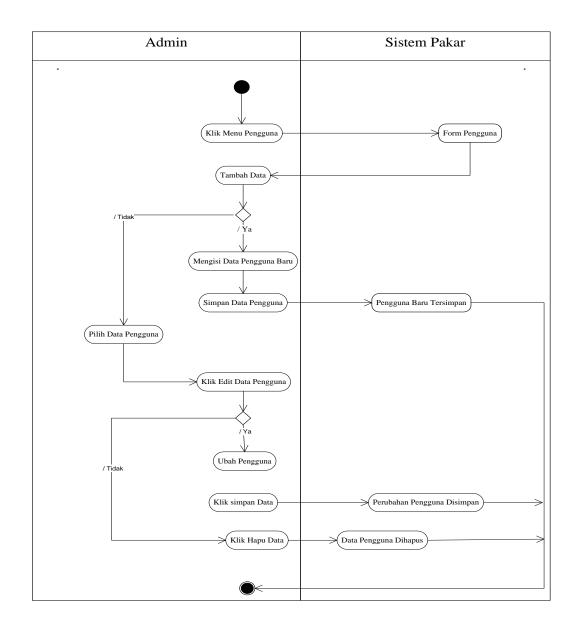
Admin melakukan pengolahan data Solusi Faktor Kelapa sawit, kemudian sistem akan menyimpan hasil pengolahan data solusi faktor kedalam database, sistem akan menginformasikan hasil pengolahan data solusi faktor kepada admin.

### III.3.3. Activity Diagram

Activity Diagram adalah gambaran yang terdiri dari beberapa aktivitas yang dimana aktivitas tersebut saling terhubung dengan yang lain.

## III.3.3.1. Activity Diagram Pengguna

Admin melakukan pengolah data pengguna mulai dari menyimpan, mengedit dan menghapus data pengguna. Rancangan *Activity Diagram* Pengguna dapat dilihat seperti pada gambar III.10 berikut ini :

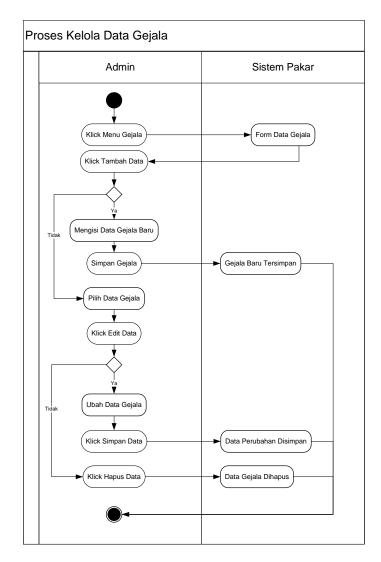


Gambar III.10. Activity Diagram Pengguna

# III.3.3.2. Activity Diagram Data Gejala Faktor

43

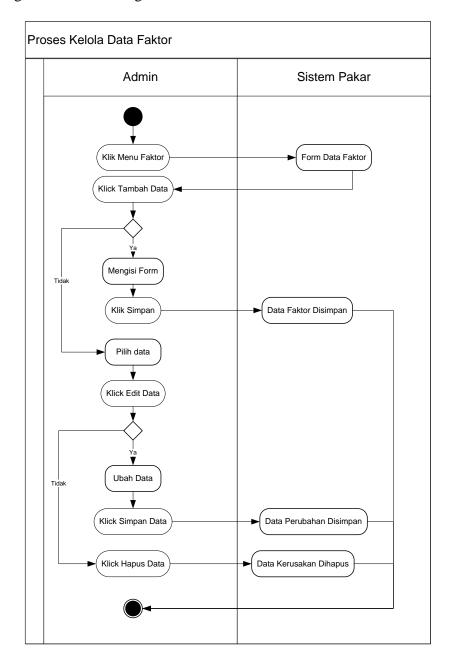
Sekumulan aktivitas yang saling terkait dengan yang dalam mengolah data gelaja faktor. Rancangn *activity Diagram* Data Gejala Faktor dapat di lihat seperti gambar III.11



Gambar III.11. Activity Diagram Data Gejala Faktor

# III.3.3.3. Activity Diagram Data Faktor

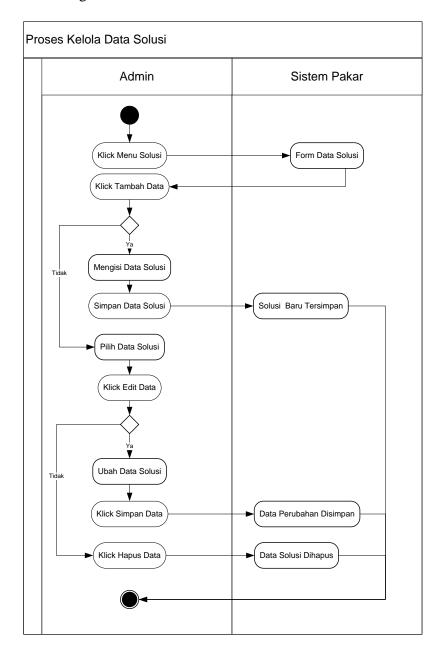
Sekumulan aktivitas yang saling terkait dengan yang lain dalam mengolah data faktor. Rancangn *activity Diagram* Data Faktor dapat di lihat seperti gambar III.12 sebagai berikut :



Gambar III.12. Activity Diagram Kelola Data Faktor

# III.3.3.4. Activity Diagram Data Solusi

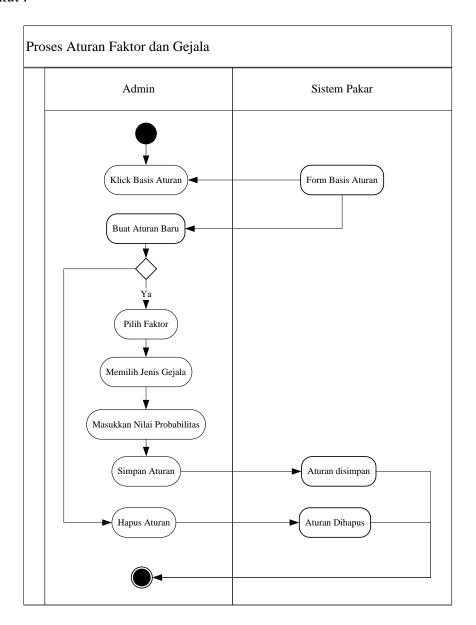
Sekumulan aktivitas yang saling terkait dengan yang lain dalam mengolah data solusi. Rancangn *activity diagram* Data Solusi dapat di lihat seperti gambar III.13 sebagai berikut :



Gambar III.13. Activity Diagram Data Solusi

# III.3.3.5. Activity Diagram Aturan Faktor dan Gejala Kerusakan

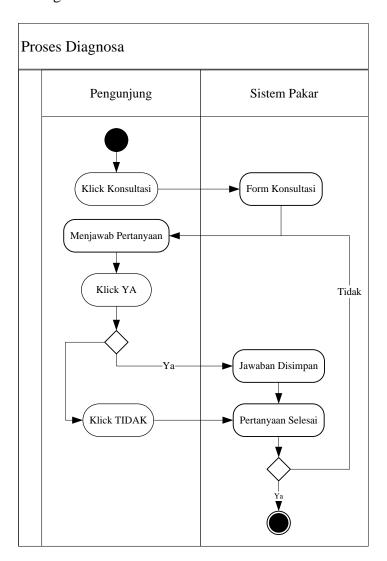
Sekumpulan aktivitas yang saling terkait dengan yang lain dalam mengolah data aturan faktor dan gejala kerusakan. Rancangn *activity diagram* Aturan Faktor dan Gejala Kerusakan dapat di lihat seperti gambar III.14 sebagai berikut :



Gambar III.14. Activity Diagram Aturan Faktor dan Gejala Kerusakan

# III.3.3.6. Activity Diagram Diagnosa

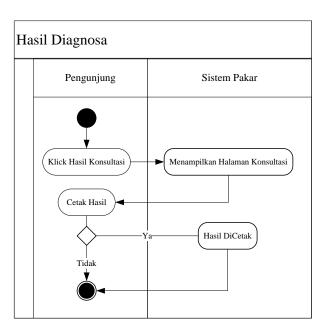
Sekumpulan aktivitas yang saling terkait dengan yang dalam lain mengolah proses diangnosa. Rancangn *activity diagram* Diagnosa di lihat seperti gambar III.15 sebagai berikut :



Gambar III.15. Activity Diagram Diagnosa

## III.3.3.7. Activity Diagram Hasil Diagnosa

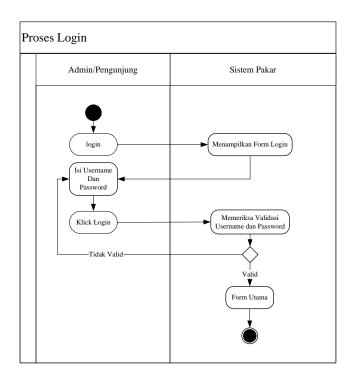
Sekumpulan aktivitas yang saling terkait dengan yang dalam mengolah data hasil diagnosa. Rancangn *activity diagram* Data Solusi dapat di lihat seperti gambar III.16 sebagai berikut :



Gambar III.16. Activity Diagram Hasil Diagnosa

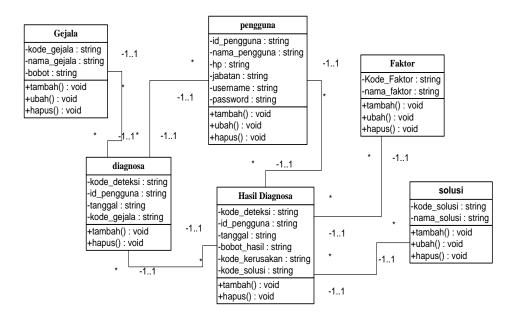
## III.3.8. Activity Diagram Login

Sekumpulan aktivitas yang saling terkait dengan yang lain dalam mengolah data login. Rancangn *activity diagram* Login dapat di lihat seperti gambar III.17 sebagai berikut :



Gambar III.17. Activity Diagram Login

## III.3.4. Class Diagram Model



Gambar III.18 *Class Diagram* Model Sistem Pakar Diagnosa Faktor Kegagalan Penanaman Ulang Kelapa Sawit

#### III.4. User Interface

Dalam pembuatan sistem pakar untuk mendeteksi faktor pada kegagalan penanaman kelapa sawit, terdapat beberapa rancangan antar muka yang terdiri dari, form utama, form login, form pendaftaran pengguna, form data faktor, form data gejala, form basis aturan, form deteksi, dan form hasil deteksi.

#### III.4.1. Halaman Utama

Rancangan antar muka halaman utama dapat dilihat pada awal program.

Tersedia menu yang dapat *user* pilih untuk tindakan selanjutnya dan halaman Login untuk masuk ke halaman selanjutnya.



Gambar III.19 Tampilan Form Utama

### III.4.2. Form Data Gejala

Form Data Gejala hanya dapat diakses oleh admin, dimana admin dapat melakukan pengolahan data Gejala Faktor Kelapa sawit. Rancangan antar muka Form Data Gejala dapat dilihat pada gambar berikut :

TA GEJALA	TABE	L DATA GEJALA K	ERUSAKAI	ν.
KODE GEJALA	KODE	NAMA GEJALA	вовот	PERTANYAAN
NAAMA GEJALA BOBOT PERTANYAAN	XXX	xxx	99	XXX
SIMPAN BATAL				

Gambar III.20 Tampilan Form Data Gejala

# III.4.3. Form Pengguna

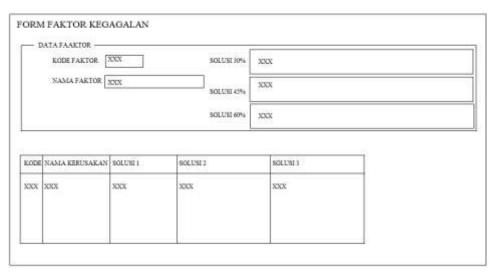
Form pengguna merupakan halaman dimana pengguna ataupun admin menginputkan data menghapus, dan menedit untuk keperluan diagnose yang telah ditetapkan. Rancangan antar muka form pengguna dapat di lihat seperti di bawah ini :

		DA	TA PENGGUNA		
MASUKKAN	CHANGE CONTROL			g.	
ED PENGGUNA NAMA PENGGUN	(A :		SIMPAN	]	
TELFON			CANCEL		
USERNAME PASSWORD			EDIT	JPG .	
STATUS			DELETE	]	
			.,	¥	
ENGGUNA.	NAMA PENGGUNA TELFON	USERNAME	PASSWORD	STATUS	
999	XXX	999:	XXX	XXX	XXX

**Gambar III.21 Tampilan Form Pengguna** 

### III.4.4. Form Data Faktor Kelapa sawit

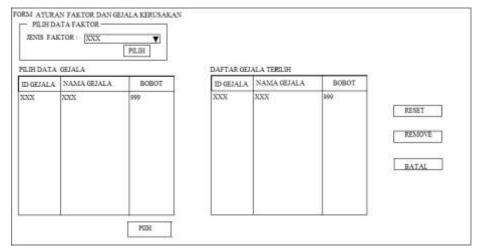
Form Data Faktor hanya dapat diakses oleh admin, dimana admin dapat melakukan pengolahan data Faktor Kelapa sawit. Rancangan antar muka Form Data Faktor Kelapa sawit dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar III.22 Tampilan Form Data Faktor

# III.4.5. Form Aturan Faktor dan Gajala

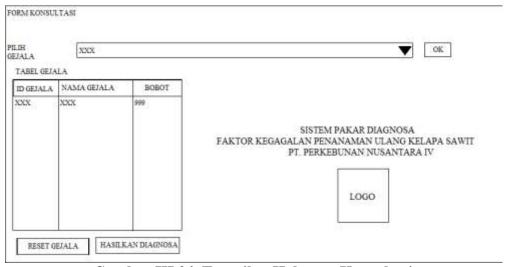
Rancangan antar muka Form basis aturan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar III.23. Tampilan Form Aturan Faktor dan Gejala Kerusakan

### III.4.6. Tampilan Form Diagnosa

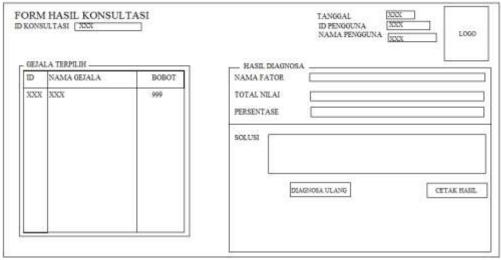
Rancangan antar muka Form Diagnosa Faktor dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar III.24. Tampilan Halaman Konsultasi

### III.4.7. Tampilan Form Hasil Diagnosa

Tampilan form hasil diagnosa merupakan lembar yang dihasilkan oleh sistem. Rancangan antar muka Form Hasil Diagnosa dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar III.25. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

# III.4.8. Tampilan Form Laporan

Tampilan form laporan adalah suatu rumusan yang di yang digunakan untuk melihat hasil dari sebuah sistem. Rancangan antar muka Form Laporan dapat dilihat pada gambar berikut :

SISTEM PAKAR  LOGO DIGNOSA FAKTOR KEGAGALAN PENANAMAN ULANG KELAPA SAWIT  PT. PEKEBUNAN NUSANTARA IV							
ID KON	REKOMENDASI SIST SULTASI : XXX PENGGUNA : XXX	EM PAKAR		TANGGAL : XXX ID PENGGUNA : XXX			
KODE	NAMA FAKTOR	BOBOT	PERSENTASE	SOLUSI			
xxx	XXX	999	9999	xxx			
			(	DIKETAHUI,			

Gambar III.26. Tampilan Form Laporan