

## **BAB III**

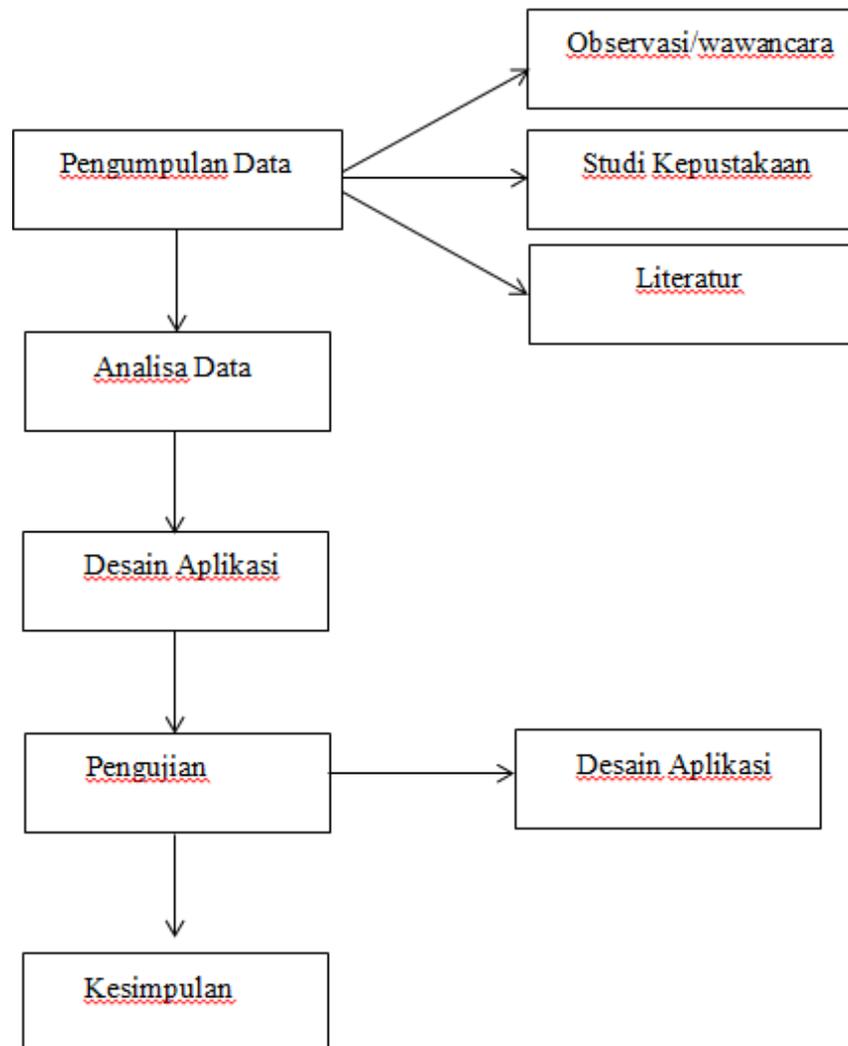
### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian pada hakikatnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Melalui penelitian data yang telah diperoleh dapat digunakan untuk memahami, memecahkan masalah, dan mengantisipasi masalah (Sugiyono, 2012 : 2-3).

#### **3.1 Desain Penelitian**

Menurut Noor (2011: 108) desain penelitian merupakan semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Dalam hal ini, komponen desain dapat mencakup semua struktur penelitian diawali saat menemukan ide, menentukan tujuan, kemudian merencanakan penelitian (permasalahan, merumuskan, menentukan tujuan penelitian, sumber informasi dan melakukan kajian dari berbagai pustaka, menentukan metode yang digunakan, analisis data dan menguji hipotesis untuk mendapatkan hasil penelitian). Desain penelitian secara parsial merupakan penggambaran tentang hubungan antar variable, pengumpulan data, dan analisis data, sehingga dengan adanya desain yang baik peneliti ataupun pihak yang berkepentingan mempunyai gambaran yang jelas tentang keterkaitan variable yang ada dalam konteks penelitian dan apa yang hendak dilakukan oleh seorang peneliti dalam melaksanakan penelitiannya.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dengan beberapa tahapan proses penelitian seperti pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3.1** Desain Penelitian  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

Berikut ini adalah merupakan penjelasan dari desain penelitian pada gambar :

### 1. Pengumpulan Data

Penelitian dimulai dengan melakukan sebagai tahap awal menemukan ide sebagai tahapan awal dan tahap berikutnya melakukan pengumpulan data dengan metode Observasi, studi kepustakaan dan studi literatur yang berkaitan dengan penelitian sehingga peneliti dapat memecahkan permasalahan yang ada.

### 2. Studi Kepustakaan

Dilakukan dengan cara mempelajari aspek-aspek yang berkaitan dengan penelitian ini. Data-data yang digunakan dalam studi literature didapat dengan cara mengumpulkan jurnal, mempelajari buku-buk teori dan sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian, diantaranya kecerdasan buatan, sistem pakar, *PHP*, *MySQL*, dan UML.

### 3. Analisis Data

Setelah ditemukannya data-data yang berkaitan dengan *Air Compressor* yang diperoleh dari studi literatur maupun mewawancarai teknisi elektrik sebagai pakar. Kemudian data-data tersebut disederhanakan dan dikelompokan agar lebih mudah dalam pemrosesannya

### 4. Desain Aplikasi

Pendesaianan perangkat lunak, struktur data, dan tampilan antarmuka dibuat sebelum aplikasi sistem pakar dibuat agar dapat mengurangi kesalahan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar.

## 5. Pengujian

Proses ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan salah satu pendekatan pengujian untuk validasi yaitu *black-box testing*. Sistem juga diuji dengan membandingkan hasil diagnosa pakar dengan hasil diagnosa

## 6. Mengolah data menggunakan metode *forward chaining*

Pada penelitian sistem pakar ini berbasis kaidah produksi. Sistem pakar dapat menghasilkan kesimpulan yang berdasar pada aturan kaidah yang ada. Oleh karena itu, data-data yang telah dianalisa kemudian diolah menggunakan metode *forward chaining*.

## 7. Menarik kesimpulan

Tahapan terakhir dalam penelitian ini yaitu menyimpulkan hasil penelitian yang berisi jawaban singkat terhadap rumusan masalah berdasarkan data-data yang ada.

### **3.2 Teknik pengumpulan data**

Teknik pengumpulan data merupakan cara atau teknik yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan penelitian sebagai pendukung penelitian yang sedang berlangsung. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

## 1. Wawancara

Dalam pengambilan data-data penelitian, peneliti mengadakan tanya jawab dengan Bapak Fransiskus selaku forman elektrik yang bertanggung jawab mengawasi permasalahan elektrikal *Auxiliary* salah satunya penanggulangan masalah pada *Air Compressor* di PT Batamindo Investment Cakrawala di *Power House Division* (PHD). Dalam metode wawancara, peralatan pendukung untuk menunjang proses menggunakan alat perekam untuk merekam dialog selama dalam proses wawancara dilakukan. Pada proses ini penulis mengambil bagian-bagian penting mengenai kerusakan yang sering ditimbulkan pada *Air Compressor*, sehingga nanti pada penelitian data yang didapat akan lebih akurat dan tidak terpacu sama studi literature.

## 2. Studi literatur

Peneliti melakukan studi literature dengan cara mempelajari aspek-aspek yang berkaitan yaitu mengumpulkan data, membaca dan memahami buku referensi yang berasal dari buku-buku teori, *e-book*, sumber pustaka dan jurnal-jurnal lainnya yang bersinggungan dengan penelitian.

### **3.3 Operasional Variabel**

Operasional merupakan bagian yang mendefinisikan sebuah konsep/variabel agar dapat diukur, dengan cara melihat pada dimensi (indikator) dari suatu konsep/variabel. Dimensi (indikator) dapat berupa: perilaku, aspek, atau

sifat/karakteristik. Definisi operasional bukanlah definisi teoritis, tetapi definisi yang berisikan ukuran dari suatu variabel (Noor, 2011: 99).

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga memperoleh informasi dan kesimpulannya (Sudaryono, 2015: 16).

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerusakan *Air Compressor*. Kerusakan *Air Compressor* dapat didefinisikan sebagai berkurangnya fungsi perangkat *Air Compressor* termasuk komponen-komponen yang ada didalamnya. Terdapat 3 bagian penting yang mempengaruhi kinerja *Air Compressor* dan juga menjadi indikator dari kerusakan *Air Compressor*. Bagian tersebut adalah Elektrikal, Elektronika, dan Mekanikal. Variabel dan indikator tersebut cantumkan dalam tabel dibawah ini.

---

**Tabel 3.1** Variabel dan Indikator

<b>Variabel</b>	<b>Indikator</b>
Kerusakan Kompresor Udara ( <i>Air Compressor</i> )	Mekanikal
	Elektrikal

Sumber: Data Penelitian (2016)

---

### 3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan upaya untuk mengkontruksi suatu sistem yang memberikan kepuasan akan spesifikasi kebutuhan fungsional, memenuhi target, memenuhi kebutuhan secara implisit atau eksplisit dari segi performa

maupun penggunaan sumber daya., segi kualitas perangkat lunak yang digunakan (A.S. dan Shalahuddin, 2011: 21).

### 3.4.1 Desain basis pengetahuan

Pada bagian desain penelitian peneliti melakukan akuisis pengetahuan dengan mengumpulkan pengetahuan dan fakta dari sumber-sumber yang jelas. Sumber mengenai pengetahuan dan fakta didapatkan dengan proses wawancara dengan seorang *foreman* teknisi kompresor udara dan studi kepustakaan didapatkan melalui materi yang menyinggung tentang kompresor udara. Pengambilan data-data hasil proses wawancara didapatkan data mengenai kerusakan kompresor, penyebab kerusakan, gejala kerusakan dan cara menangani kerusakannya. Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

**Tabel 3.2** Tabel Bagian

<b>Kode</b>	<b>Nama Bagian</b>
I001	Mekanikal
I002	Elektrikal

Sumber: Data Penelitian (2016)

Tabel 3.3 Tabel Penyebab

Kode Penyebab	Nama Penyebab	Perbaikan
P001	Pembebanan lebih dan pemanasan lebih pada motor penggerak	Dalam pemilihan motor harus mempertimbangkan faktor koreksi daya $\alpha$ , apabila terjadi peningkatan daya kompresor, motor penggerak masih tetap melayani
P002	Pemanasan lebih pada udara hisap	1. Instalasi motor perlu dipasang pendingin. 2. Untuk sistem pelumas diberi pendingin air.
P003	Terjadi vibrasi yang cukup kuat	1. Lakukan penggantian bantalan pada pondasi kompresor. 2. Penggunaan penyangga Transmisi yang bagus
P004	Katup pengaman tidak berfungsi	1. Cek preasure Switch 2. Kontrol otomatis
P005	Korosi	1. Pemasangan katup air otomatis pada sisi luar kompresor. 2. Pemilihan logam yang tepat tahan korosi
P006	Kapasitas kompresi rendah	Lakukan pengecekan pada <i>preasure gate</i>
P007	Motor tidak bisa stop secara otomatis	Lakukan penyetelan dan pemeliharaan pada katup pembebasan beban
P008	Preasure switch rusak	1. Cek preasure Switch 2. Ganti preasure switch
P009	Katup Rusak	1. Cek Komponen katup 2. Ganti atau perbaiki komponen katup

Sumber: Data Penelitian (2016)

Penggunaan sistem pakar dengan metode *forward chaining* pada penelitian ini untuk mendiagnosa dalam melakukan pendeteksi kerusakan Kompresor udara (*Air*

*Compressor*) Data perbaikan hanya sebagai keterangan pelengkap yang digabungkan kedalam tabel penyebab, maka untuk data perbaikan tidak diberi kode.

**Tabel 3.4** Tabel Gejala

<b>Kode Gejala</b>	<b>Nama Gejala</b>
G001	Kompresor tidak bisa distart
G002	Putaran motor berat
G003	<i>LED</i> indikator menyala <i>Hight Temp Alarm</i>
G004	Temperatur udara panas
G005	Kadar oli cepat habis
G006	Piston rusak
G007	Bantalan pada torak longgar
G008	Baut pipa <i>transmisi</i> longgar
G009	<i>Rubber</i> kopling terlepas
G010	Tekanan udara tinggi
G011	Filter udara pada kompresor berlumut
G012	Pipa <i>transmisi</i> bocor
G013	<i>Air Trap</i> (Udara terjebak)
G014	Indikator <i>low air preasure</i> menyala
G015	Katup pengaman sering terbuka
G016	Motor tidak beroperasi
G017	Spark pada komponen kontrol
G018	Kompresi udara tidak stabil
G019	<i>Preasure swtich</i> tidak normal

Sumber: Data Penelitian (2016)

Data aturan berisi relasi antara data-data yang telah diberikan kode pada bagian, penyebab, dan gejala kerusakan kemudian data tersebut disusun berlandaskan atas

sumber fakta dan pengetahuan dengan tujuan mempermudah peneliti dalam menyusun kaidah sebagai basis pengetahuan. Berikut tabel data aturan

**Tabel 3.5** Tabel Aturan

<b>Kode Indikator</b>	<b>Kode Penyebab</b>	<b>Kode Gejala</b>
I001	P001	G001, G002, G003
I001	P002	G006, G004, G005
I001	P003	G007, G008, G009
I001	P004	G006, G004, G010
I001	P005	G011, G013, G012
I001	P006	G006, G014
I001	P007	G018, G015
I002	P008	G016, G017
I002	P009	G018, G019

Sumber: Data Penelitian (2016)

Berdasarkan tabel data aturan, maka kaidah yang digunakan pada sistem pakar ini dan tabel keputusannya sebagai berikut:

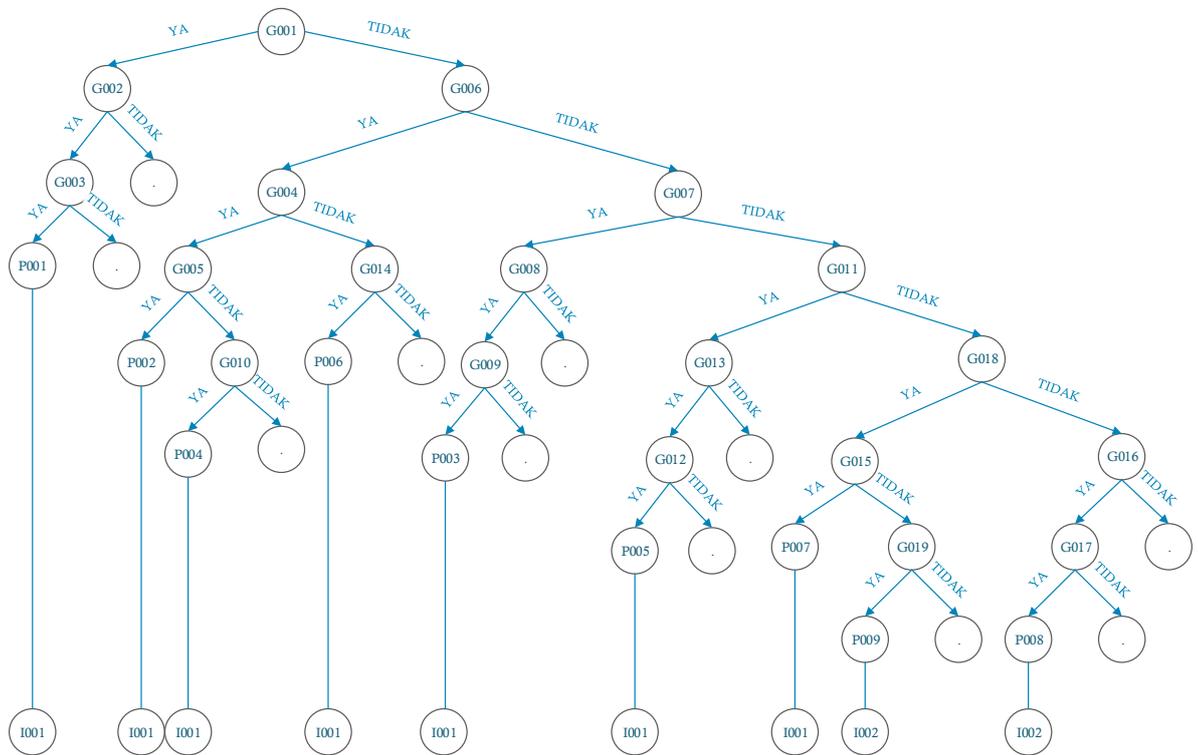
1. Kaidah 1: *IF G001 AND G002 AND G003 THEN P001*
2. Kaidah 2: *IF G006 AND G004 AND G005 THEN P002*
3. Kaidah 3: *IF G007 AND G008 AND G009 THEN P003*
4. Kaidah 4: *IF G006 AND G004 AND G010 THEN P004*
5. Kaidah 5: *IF G011 AND G012 AND G013 THEN P005*
6. Kaidah 6: *IF G006 AND G014 THEN P006*
7. Kaidah 7: *IF G018 AND G015 THEN P007*
8. Kaidah 8: *IF G016 AND G017 THEN P008*
9. Kaidah 9: *IF G018 AND G019 THEN P009*

**Tabel 3.6** Tabel Keputusan

Bagian	I001							I002	
Gejala \ Penyebab	P 001	P 002	P 003	P 004	P 005	P 006	P 007	P 008	P 009
G001	√								
G002	√								
G003	√								
G004		√		√					
G005		√							
G006		√		√		√			
G007			√						
G008			√						
G009			√						
G010				√					
G011					√				
G012					√	√			
G013					√				
G014						√			
G015							√		
G016								√	
G017								√	
G018							√		√
G019									√

Sumber: Data Penelitian (2016)

Berdasarkan tabel keputusan, maka untuk pohon keputusannya sebagai berikut:



**Gambar 3.2** Pohon Keputusan  
(Sumber: Data penelitian, 2016)

Pohon keputusan ialah suatu rancangan yang mengacu pada pembangunan sistem pakar yang kemudian didalam pohon keputusan akan mencari solusi akhir dari setiap pertanyaan. Alur penelusuran sistem pakar dimulai dari G001, yaitu kompresor tidak bisa distart.

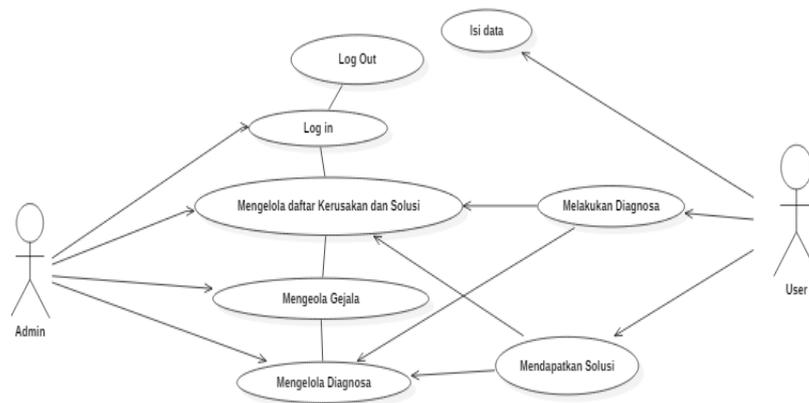
Proses penelusurnya berikutnya tergantung dari jawaban yang telah diberikan ke pengguna. Jika pengguna menjawab “ya”, maka pertanyaan merujuk pada simpul kiri level Berikutnya (G002) dan apabila jawaban pengguna “tidak”, maka pertanyaan merujuk pada simpul kanan level berikutnya (G006). Begitu seterusnya sampai penelusuran tersebut menemukan simpul P atau \*.

### 3.4.2 Desain UML (Unified Modeling Language)

Dalam desain penelitian ini menggunakan bahasa *Unified Modeling Language (UML)* yang pada pengaplikasiannya dibantu dengan aplikasi *StarUML* versi 2.5.1. Tools yang digunakan antara lain:

#### 1. *Use case diagram*

Pada sistem pakar ini actor yang digunakan terdiri dari 2 orang yaitu administrator dan pengguna (*user*). *Use case* yang ditampilkan antara lain *Log In, Log Out*, mengelola data penyebab, mengelola gejala, mengelola data aturan, pendaftaran dan mendiagnosa. Berikut merupakan *Use case diagram* pada sistem pakar ini.

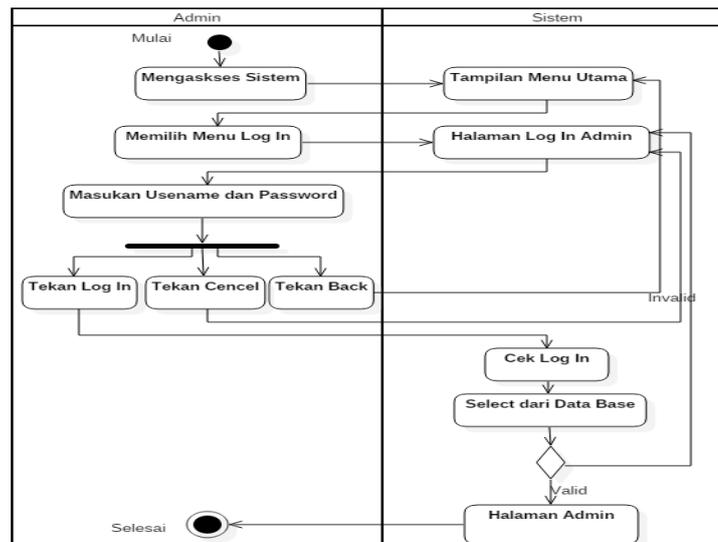


**Gambar 3.3** *Use case diagram*  
(Sumber: penelitian, 2016)

## 2. Activity Diagram

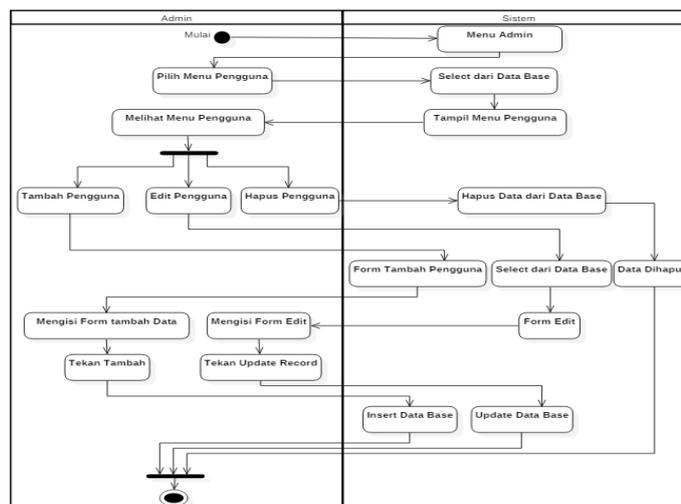
*Activity Diagram* merupakan gambaran yang dilakukan oleh sistem atau menu yang terdapat pada perangkat lunak, *Activity Diagram* yang diterapkan untuk merancang sistem pakar ini di jelaskan pada gambar-gambar berikut.

### a. Activity diagram log in Admin



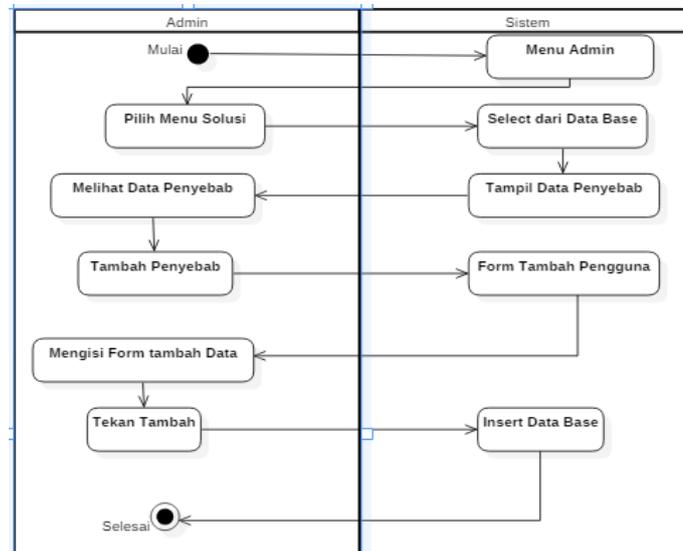
**Gambar 3.4** Activity diagram log in  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

### b. Activity diagram mengelola daftar pengguna (User)



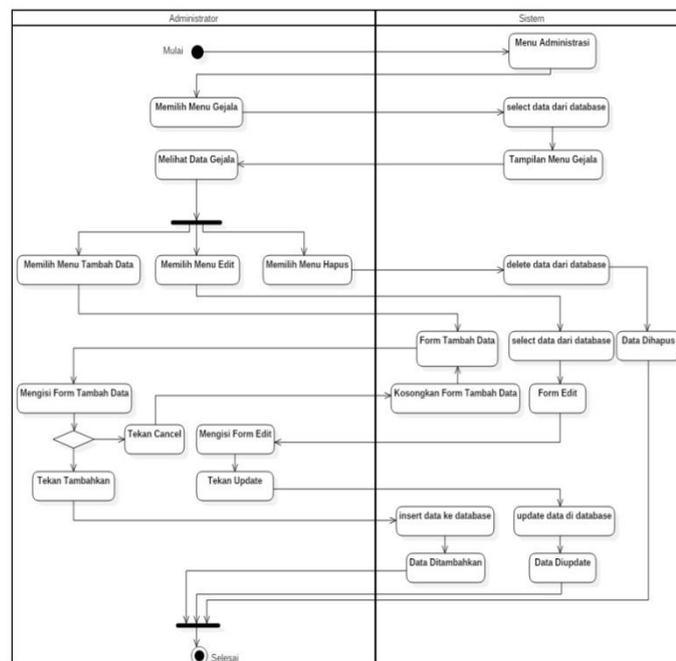
**Gambar 3.5** Activity diagram mengelola daftar pengguna (User)  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

c. *Activity diagram* mengelola data penyebab



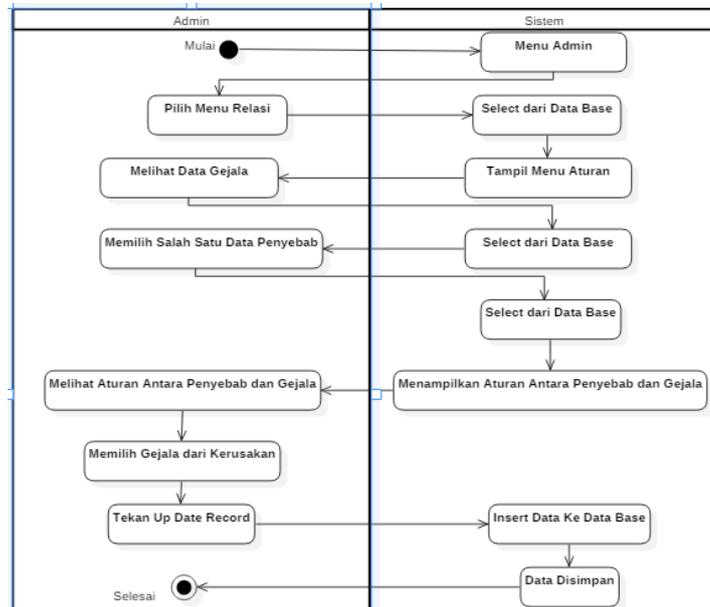
**Gambar 3.6** *Activity diagram* mengelola data penyebab  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

d. *Activity diagram* mengelola data gejala



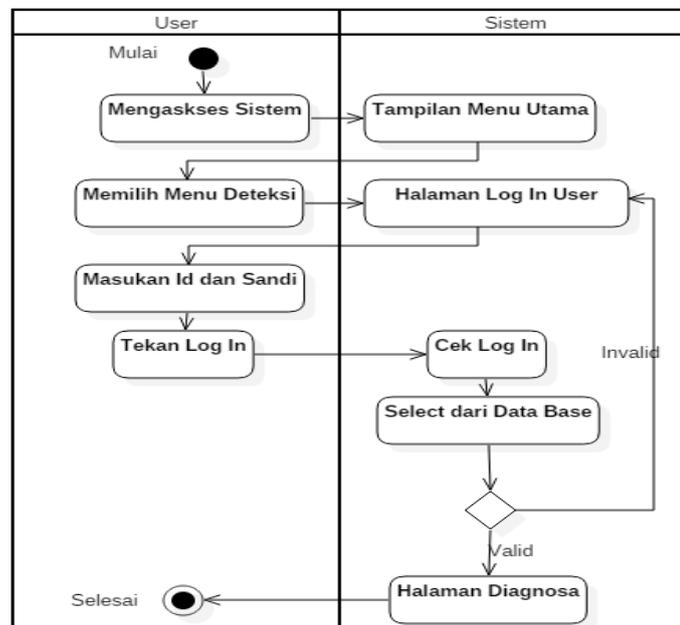
**Gambar 3.7** *Activity diagram* mengelola data gejala  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

e. *Activity diagram* mengelola data aturan/ relasi



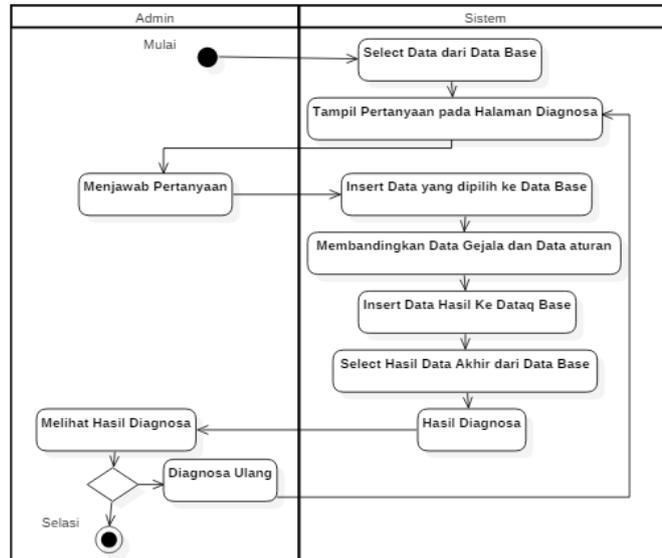
**Gambar 3.8** Activity diagram mengelola data aturan/relasi  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

f. *Activity diagram* Log In diagnosa



**Gambar 3.9** Activity diagram Log In Diagnosa  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

g. *Activity diagram Diagnosa*

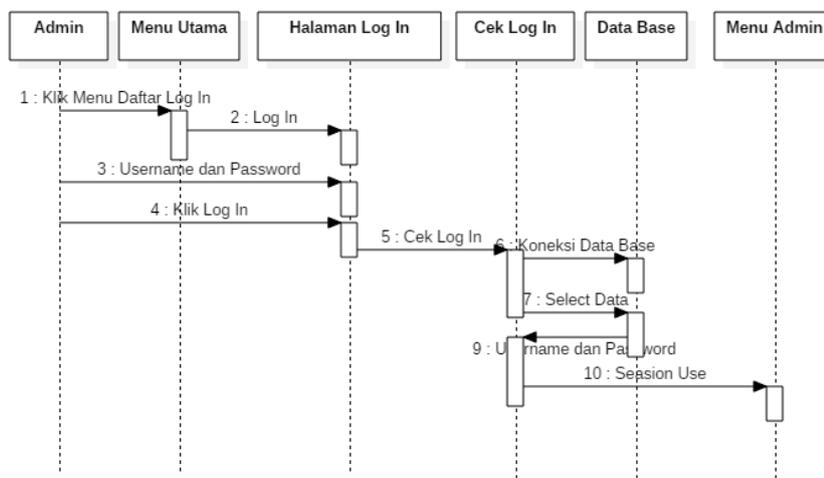


**Gambar 3.10** *Activity diagram Diagnosa*  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

3. Sequence diagram

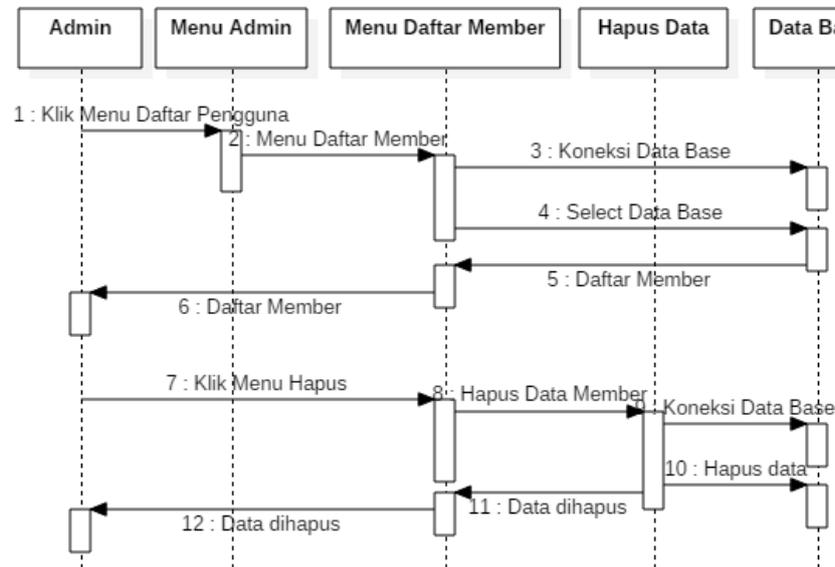
Berikut ini adalah gambar-gambar sequence diagram yang digunakan dalam sistem pakar pada penelitian ini.

a. *Sequence diagram Log In*



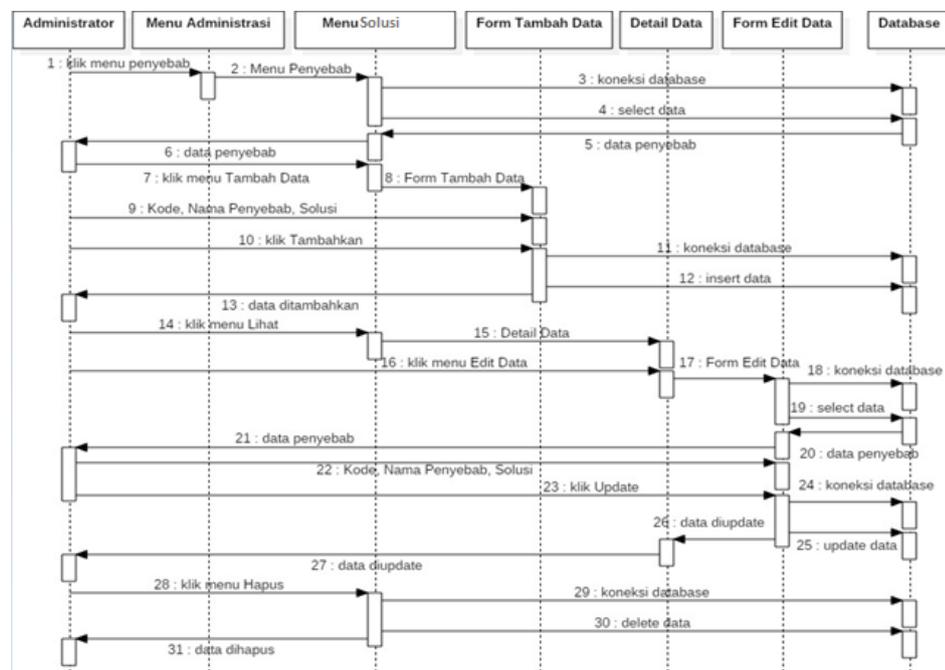
**Gambar 3.11** *Sequence diagram log in*  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

b. *Sequence diagram* mengelola daftar pengguna (*user*)



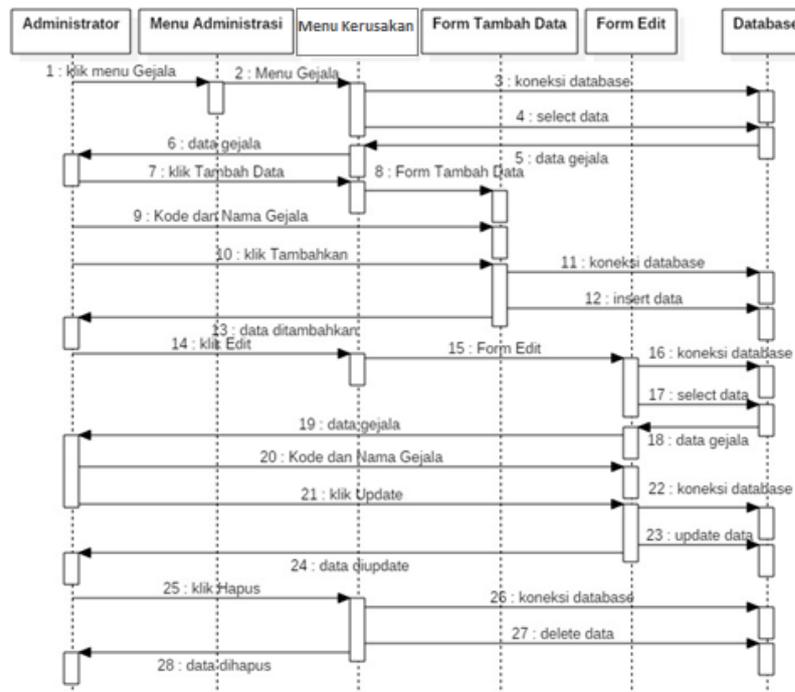
**Gambar 3.12** Sequence diagram daftar pengguna  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

c. *Sequence diagram* mengelola data penyebab/solusi



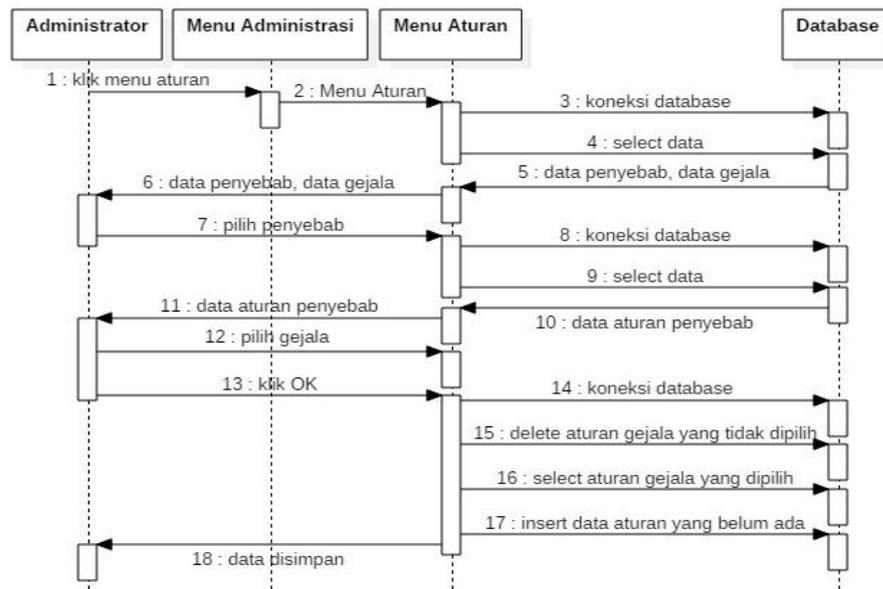
**Gambar 3.13** Sequence diagram mengelola data penyebab  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

d. *Sequence diagram* mengelola data gejala



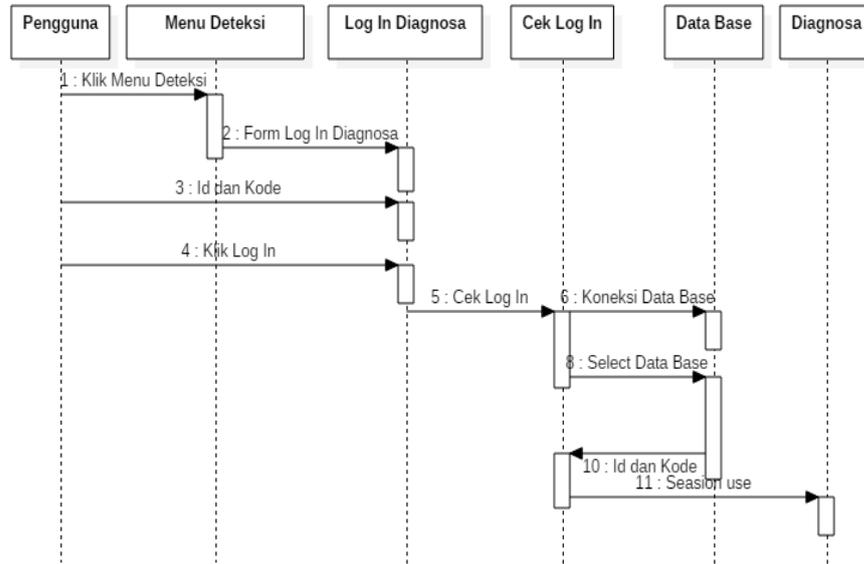
**Gambar 3.14** *Sequence diagram* mengelola data gejala  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

e. *Sequence diagram* mengelola data aturan/relasi



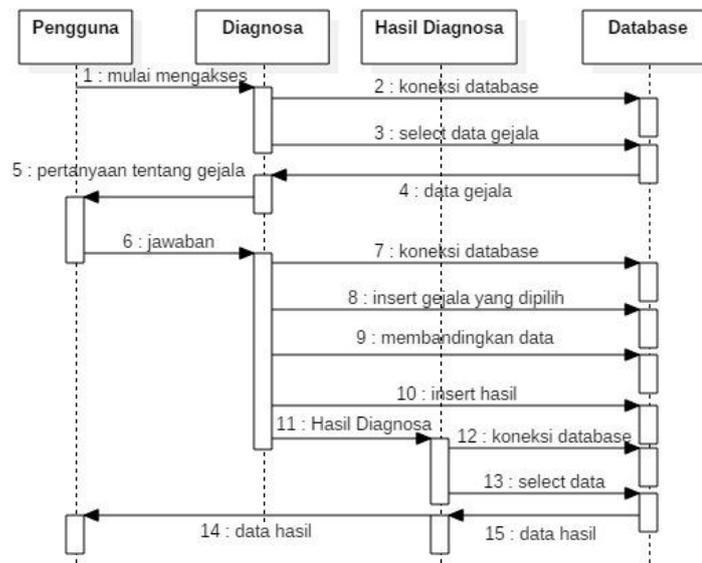
**Gambar 3.15** *Sequence diagram* data aturan  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

f. *Sequence diagram Log In diagnosa*



**Gambar 3.16** Sequence diagram data aturan  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

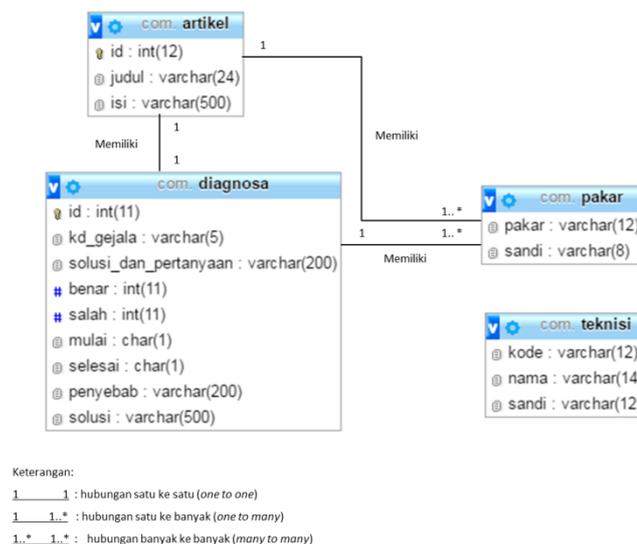
g. *Sequence diagram diagnosa*



**Gambar 3.17** Sequence diagram konsultasi/deteksi  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

### 3.3.4 Desain database

*Database* merupakan media penyimpanan data agar dapat lebih mudah dan cepat diakses. *Physical Data Model* (PDM) merupakan model yang menggunakan beberapa tabel untuk menggambarkan data serta relasi antara data-data tersebut. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pemodelan PDM Berikut ini adalah gambar model relasional yang digunakan dalam sistem pakar ini:



**Gambar 3.18** *Physical Data Model*  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

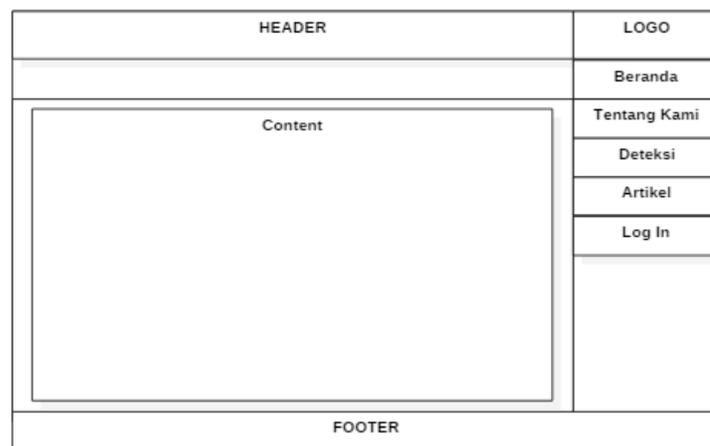
Tabel yang digunakan dalam sistem pakar ini terdiri dari 4 tabel, yaitu tabel hasil untuk menyimpan hasil diagnosa, Tabel diagnose meliputi field penyebab untuk menyimpan data penyebab, field penyebab untuk menyimpan data penyebab, field gejala untuk menyimpan data gejala, field solusi untuk menyimpan data aturan, tabel indikator untuk menyimpan data bagian, dan tabel Pakar untuk menyimpan data administrator.

### 3.3.5 Desain Antarmuka

Berikut ini adalah desain tampilan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan pada Kompresor:

#### 1. Rancangan *form* Beranda dan Tentang Kami

*Form* Beranda dan Tentang Kami memiliki tampilan yang sama, yaitu, *header*, menu utama, *text area (content)*, dan *footer*.



**Gambar 3.19** Rancangan *form* Beranda dan Tentang Kami

(Sumber: Data Penelitian, 201)

#### 2. Rancangan *form* Artikel

*Form* ini berisikan kumpulan artikel-artikel yang sangat bermanfaat bagi teknisi dalam menambah informasi tentang hal yang berhubungan dengan Kompresor.

HEADER		LOGO
<div style="text-align: center; margin-top: 50px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 20px; margin: 0 auto 10px auto;">JUDUL</div> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 40px; margin: 0 auto;">CONTENT ARTIKEL</div> </div>		Beranda
		Tentang Kami
		Deteksi
		Artikel
		Log In
FOOTER		

**Gambar 3.20** Rancangan *form* artikel  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

### 3. Rancangan *form* diagnosa

*Form* ini sebagai alat berkonsultasi dengan sistem pakar. Pada sesi ini pengguna disuguhkan dengan beberapa pertanyaan tentang gejala-gejala kerusakan.

HEADER		LOGO
<div style="text-align: center; margin-top: 50px;"> <p>Pertanyaan?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <span><input type="radio"/> YA</span> <span><input type="radio"/> TIDAK</span> </div> </div>		Beranda
		Tentang Kami
		Deteksi
		Artikel
		Log In
FOOTER		

**Gambar 3.21** Rancangan *form* diagnosa  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

#### 4. Rancangan *form Log In* admin

*form Log In* admin dibuat khusus untuk seorang admin sebagai akses dalam mengelola dan memelihara program.

Diagram of the admin login form layout:

- Username :
- Password :
- 
- 

**Gambar 3.22** Rancangan *form log in* admin  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

#### 5. Rancangan *form* Daftar Pengguna

*Form* ini berisi kumpulan pengguna yang telah didaftarkan oleh admin kedalam sistem pakar.

Diagram of the user registration form layout:

- HEADER** (right side): LOGO
- Sidebar** (left side): Beranda, Kerusakan, Daftar Pengguna, Relasi, Solusi, Artikel, Log Out
- Form Input**:
  - Kode :
  - Nama :
  - Sandi :
  -
- Table**:
 

Kode	Nama	Sandi	Aksi
T001	Text	Text	Edit/Hapus
T002	Text	Text	Edit/Hapus
- FOOTER** (bottom center)

**Gambar 3.23** Rancangan *form* Daftar Pengguna (*User*)

(Sumber: Data Penelitian, 2016)

#### 6. Rancangan *form* Basis Pengetahuan (penyebab dan pengelola data penyebab)

*Form* ini digunakan oleh admin untuk melihat mengedit dan menghapus penyebab kerusakan yang kemungkinan terjadi pada Kompresor.

The form is titled "Form Penyebab" and is part of a web application interface. It features a sidebar menu on the left with options: Beranda, Kerusakan, Daftar Pengguna, Relasi, Solusi, Artikel, and Log Out. The main content area contains a table with the following data:

Kode	Gejala	Mulai	Selesai	Proses
G001	Text	Text	Edit/Hapus	
G002	Text	Text	Edit/Hapus	

The form also includes a "HEADER" section at the top right with a "LOGO" placeholder and a "FOOTER" section at the bottom.

**Gambar 3.24** Rancangan *form* Basis Pengetahuan (penyebab dan pengelola data penyebab)  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

#### 7. Rancangan *form* Basis Pengetahuan (Gejala dan pengelola data gejala)

*Form* ini digunakan oleh admin untuk mengelola daftar gejala kerusakan yang kemungkinan terjadi pada kompresor

The form is titled "Form Gejala" and is part of a web application interface. It features a sidebar menu on the left with options: Beranda, Kerusakan, Daftar Pengguna, Relasi, Solusi, Artikel, and Log Out. The main content area contains a form with input fields for "Kode", "Nama", and "Sandi", each with a "Text" label. Below the form is a table with the following data:

Kode	Gejala	Mulai	Selesai	Proses
G001	Text	Text	Edit/Hapus	
G002	Text	Text	Edit/Hapus	

The form also includes a "HEADER" section at the top right with a "LOGO" placeholder and a "FOOTER" section at the bottom.

**Gambar 3.25** Rancangan *form* Basis Pengetahuan (Gejala dan pengelola data gejala)  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

## 8. Rancangan *form* Basis aturan atau relasi

*Form* ini digunakan oleh admin untuk membuat relasi aturan antara penyebab kerusakan yang kemungkinan terjadi pada kompresor.

HEADER		LOGO																				
Beranda	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Id</th> <th rowspan="2">Kode</th> <th colspan="2">Jawaban</th> <th rowspan="2">Proses</th> </tr> <tr> <th>Benar</th> <th>Salah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G001</td> <td>Text</td> <td>Text</td> <td>Text</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G002</td> <td>Text</td> <td>Text</td> <td>Text</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Id	Kode	Jawaban		Proses	Benar	Salah	G001	Text	Text	Text		G002	Text	Text	Text	
Id								Kode	Jawaban		Proses											
						Benar	Salah															
G001						Text	Text	Text														
G002						Text	Text	Text														
Kerusakan																						
Daftar Pengguna																						
Relasi																						
Solusi																						
Artikel																						
Log Out																						
FOOTER																						

**Gambar 3.26** Rancangan *form* aturan atau relasi  
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

## 3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian

### 3.4.1 Lokasi

Penelitian ini dilakukan di PT. Batamindo Investment Cakrawala tepatnya didepartement *Power House Division* (PHD) yang beralamat di Jl. Radu No 1, Batamindo Industrial Park, Mukakuning, Batam.

### 3.4.2 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2016/2017																
		Okt '16				Nov '16				Des '16				Jan '16				Feb '17
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
1	Pengajuan Judul	■	■															
2	Penyusunan Bab I		■	■	■													
3	Penyusunan Bab II				■	■	■	■										
4	Penyusunan Bab III						■	■	■	■	■	■	■	■				
5	Penyusunan Bab IV														■	■	■	
6	Penyusunan Bab V, Daftar Pustaka, Lampiran																■	■

Sumber: Data Penelitian (2016)