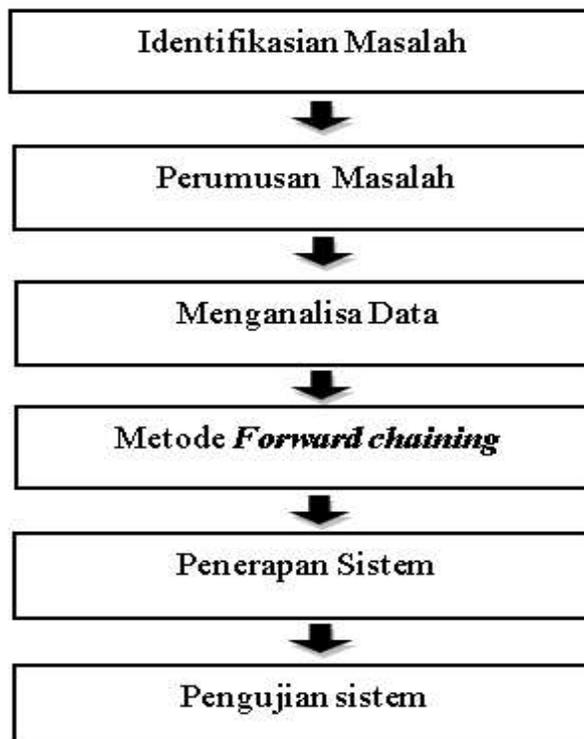


## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Desain Penelitian**

Masalah yang disusun dari penelitian dalam struktur mendapatkan informasi yang diperlukan didapatkan dari desain penelitian. Dasar dalam melakukan penelitian bersumber dari desain penelitian. Penelitian yang efektif dihasilkan dari desain penelitian yang baik.

Berikut tahapan yang terdapat pada desain penelitian ini:



**Gambar 3.1** Tahap Desain Penelitian

Penjelasan dari tahap desain penelitian diatas yaitu:

#### 1. Identifikasi Masalah

Mendapatkan gejala kerusakan pada pompa pemadam elektrik serta menyiapkan bahan penelitian adalah sebagai kebutuhan dari data penelitian.

#### 2. Perumusan Masalah

Untuk merancang sistem pakar diperlukan mempelajari faktor dari beragam sumber yang berhubungan dengan penelitian yang diperoleh meliputi referensi buku, pencarian internet jurnal dan lainnya

#### 3. Menganalisa Data

Pengumpulan data dilaksanakan dengan cara dilakukannya teknik observasi dan wawancara. Observasi berupa pengamatan langsung terhadap pompa pemadam gedung elektrik dalam mengumpulkan data. Sementara itu, teknik wawancara yaitu melakukan tanya jawab secara lisan dengan pakar untuk mendapatkan informasi seputar gejala kerusakan dan solusi pada pompa pemadam gedung bertingkat.

#### 4. Metode *Forward Chaining*

Kebutuhan sistem, pemodelan, basis data, *interface* dan lainnya dalam perancangan sistem pakar yang kemudian diterapkan dalam pemrograman berbasis situs jejaring dengan memakai metode *forward chaining*.

## 5. Implementasi Sistem

Menerapkan rencana sistem yang telah disusun atau dibuat kepada *user* yang menggunakan sistem sesuai dengan fungsi dan kegunaannya. Desain antarmuka digunakan untuk interaksi antara *user* dengan sistem. Dalam implementasi penulisan dan desain dalam program berdasarkan sistem yang dibuat. Penerapan pada sistem yang dibuat akan dilakukan apabila telah berjalan sesuai kebutuhan.

## 6. Pengujian Sistem

Pengujian pada sistem yang telah dibuat dilakukan untuk mengidentifikasi sistem telah berjalan dengan benar dan sesuai dengan kebutuhan. Apabila telah sesuai maka pembuatan sistem selesai, namun bila tidak sesuai selanjutnya tahap perancangan akan diulang kembali.

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Tehnik dalam pengumpulan data dapat dilakukan dalam 3 cara antara lain dengan melakukan wawancara atau interview, melakukan pengisian angket atau kuisisioner, kemudian melakukan observasi atau pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti, atau melakukan gabungan dari ketiga tehnik tersebut.

1. Observasi dilaksanakan dalam upaya untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan di dalam suatu penelitian.

2. Wawancara berhubungan dengan objek penelitian dengan pakar berbentuk komunikasi yang bersifat pertanyaan dan jawaban terfokus pada kebutuhan penelitian.
3. Pencarian berdasarakan studi literatur yang bersumber dari jurnal, buku dan dapat juga dari penelusuran situs jejaring.

### 3.3 Operasional Variabel

Pompa utama pemadam elektrik gedung bertingkat berikut dengan indikator yang terdapat di dalamnya meliputi berbagai jenis kerusakan yang ada akan dijadikan variabel dari penelitian ini. Penjelasan operasional dari variabel pada penelitian bisa diamati dari tabel dibawah berikut.

**Tabel 3.1** Indikator Masalah

Variabel	Indikator
	Panel listrik
Kerusakan pompa utama pemadam elektrik	Motor
	<i>Impeller</i>
	<i>Valve</i>
	<i>Seal pompa</i>
	<i>Strainer (saringan)</i>
	<i>Flexible Joint</i>
	<i>Bearing</i>

(Sumber: Data Objek Penelitian 2021)

Berlandaskan tabel diatas didapatkan variabel dari masalah kerusakan pompa utama pemadam elektrik dan diperoleh beberapa indikator. Dari tiap-tiap indikator maka ditemukan lagi ragam jenis dari gejala kerusakannya hingga pada akhirnya akan dapat ditemukan solusi dalam mengatasi kerusakan tersebut.

### **3.4 Perancangan Sistem**

Merupakan suatu kegiatan menghasilkan sebuah rancangan kerja yang memiliki integrasi yang dilakukan antara manusia dengan mesin yang dirangkai menjadi satu untuk mendapatkan maksud dan tujuan tertentu atau bersama guna menghasilkan informasi yang tepat dalam proses pengambilan keputusan. Sebuah tindakan dalam menghasilkan kondisi baru atau penyelesaian berdasar pada pengkajian rancangan sepadan beserta gambaran suatu persoalan (Agus Irawan, Mey Risa, Muhammad Ayyasy M., 2017)

Tabel 3.2 Indikator penelitian

Indikator	Kerusakan yang sering terjadi	Solusi
Panel listrik	Transien / tegangan tidak stabil	Periksa jalur instalasi listrik apakah ada yang salah dengan kabel instalasi
	Tidak adanya Skring / skring putus atau rusak	Pengecekan langsung pada panel utama listrik kemudian ganti skring dengan yang baru
	Kabel mencuat /terlepas atau putus dari Outlet	Lakukan perbaikan dan kencangkan outlet pada panel dan juga pastikan kabel terpasang dengan erat
Motor	Putaran mesin pompa air melambat	Periksa komponen mesin khususnya bagian motor cek pada bagian <i>part – part</i> tertentu
	Pada kumparan tercium bau terbakar / hangus	Lakukan servis atau mengganti part dengan suku cadang baru, dapat juga memodifikasi <i>part</i> tertentu
	Sistem kelistrikannya lemah	Lakukan pengecekan arus tegangan ( <i>voltase</i> ) dan instalasi listrik dengan melakukan servis pada kabel instalasi dan penstabilan tegangan listrik

Tabel 3.3 Lanjutan

Indikator	Kerusakan yang sering terjadi	Solusi
<i>Impeller</i>	Penurunan pada sistem kerja pompa	Lakukan pengecekan pada <i>impeller</i> pecah atau tidak pecah, segera ganti dengan yang baru.
	Daya hisap tidak ada pada pompa	
	Tidak adanya perputaran pada mesin pompa	
<i>Valve</i>	Penurunan tekanan air tidak mampu untuk naik keatas	Periksalah <i>gland nut</i> apabila <i>gland nut</i> kendur lakukan lah dengan mengencangkan gland nut
	Tidak ada kekedapan pada pompa	Periksalah pada <i>valve</i> terutama pada per, apabila udah doll segera ganti dengan yang baru, atau juga tersumbat sesuatu, misalnya pasir atau sisa <i>seal tape</i> .
	Sulit untuk memutar <i>valve</i> berakibat air tidak mau keluar	Kemungkinan terjadi karat pada <i>valve</i> segera lakukan pemberian pelumas
<i>Seal pompa</i>	Kebocoran pada sambungan hisap mengakibatkan masuknya udara	Buka pipa hisap, perbaiki penyebab kebocoran apabila ditemukan <i>seal</i> sudah sobek segera lakukan pergantian.
	Pada part pipa penghisap pompa terdapt kebocoran	Longgarkan baut penutup <i>paking</i> dan lepaskan tabung <i>paking</i> yang terbagi dua sepanjang cincin seal air dan <i>paking</i> . Bersihkan jalur air ke dan dalam cincin seal air. Ganti cincin seal air, penutup <i>paking</i> , dan <i>paking</i> sesuai instruksi pabrik pembuat.

Tabel 3.4 Lanjutan

Indikator	Kerusakan yang sering terjadi	Solusi
<i>Seal</i> pompa	Air tidak mampu dihisap dengan baik	Periksa kembali pada bagian <i>seal</i> pompa, apabila <i>seal</i> sudah tidak layak atau rusak, segera lakukan penggantian dengan yang baru
<i>Strainer</i>	Tekanan pada aliran air tidak normal	Ganti filter dan <i>strainer</i> bila terlalu kecil
	Terjadi penyumbatan pada saluran hisap	Periksa bagian ujung selang hisap, bersihkan kotoran atau tanah yang berada di <i>strainer</i>
	Proses kerja pompa tidak stabil atau terhambat	Selalu pastikan <i>strainer</i> yang terpasang mampu bekerja dengan baik
<i>Flexible Joint</i>	Getaran terlalu kuat	Periksa baut- baut pada <i>flexible joint</i>
	Flexible joint akan mengalami kebocoran	
	Penurunan tekanan	Periksa karet - karet pada <i>flexible joint</i>

Tabel 3.5 Lanjutan

Indikator	Kerusakan yang sering terjadi	Solusi
<i>Bearing</i> pompa	Suara mesin pompa dan getaran lebih kasar	Lakukan pengecekan pada poros motor apabila bearing sudah rusak lakukan penggantian
	perubahan suhu pada <i>body</i> pada bagian motor (meningkat)	
	Tidak adanya putaran pada motor atau dinamo	

(Sumber: Data objek Penelitian 2021)

### 3.4.1 Kode Variabel

Pengkodean data variabel penelitian pompa pemadam elektrik pemadam pada gedung bertingkat dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. data Indikator yang sering kali ditemukan dalam pompa pemadam elektrik gedung bertingkat.

Tabel 3.6 Kategori Indikator

Kode Indikator	Kategori Indikator	Solusi
K001	Panel listrik	Periksa jalur instalasi listrik apakah ada yang salah dengan kabel instalasi
		Pengecekan langsung pada panel utama listrik kemudian ganti skring dengan yang baru
		Lakukan perbaikan dan kencangkan outlet Anda dan juga pastikan kabel terpasang dengan erat
K002	Motor	Periksa komponen mesin khususnya bagian motor cek pada bagian <i>part – part</i> tertentu
		Lakukan penggantian suku cadang atau servis, bisa dengan memodifikasi <i>part</i> tertentu
		Lakukan pengecekan arus tegangan ( <i>voltase</i> ) dan instalasi listrik dengan melakukan servis pada kabel instalasi dan penstabilan tegangan listrik
K003	<i>Impeller</i>	Lakukan pengecekan <i>impeller</i> nya pecah atau tidak atau pecah segera ganti dengan yang baru.

Tabel 3.7 Lanjutan

Kode Indikator	Kategori Indikator	Solusi
K004	<i>Valve</i>	Periksalah <i>gland nut</i> apabila <i>gland nut</i> kendor lakukan lah dengan mengencangkan <i>gland nut</i>
		Periksalah pada <i>valve</i> terutama pada per, apabila udah doll segera ganti dengan yang baru, atau juga tersumbat sesuatu, misalnya pasir atau sisa <i>seal tape</i> .
		Kemungkinan terjadi karat pada <i>valve</i> segera lakukan pemberian pelumas pada <i>valve</i>
K005	<i>Seal pompa</i>	Kemungkinan terjadi karat pada <i>valve</i> segera lakukan pemberian pelumas pada <i>valve</i>
		Lepas tabung paking sepanjang <i>ring seal</i> air dan paking yang dibagi menjadi dua bagian dengan sebelumnya baut penutup paking telah dilonggarkan. Bersihkan lintasan air dalam <i>ring seal</i> air. Lakukan penggantian sesuai petunjuk pabrikan <i>seal ring</i> air, paking dan penutup paking.
		Periksa kembali pada bagian <i>seal</i> pompa, apabila <i>seal</i> sudah tidak layak atau rusak, segera lakukan penggantian dengan yang baru
K006	<i>Strainer</i>	Ganti filter dan <i>strainer</i> bila terlalu kecil
		Periksa bagian ujung selang hisap, bersihkan kotoran atau tanah yang berada di <i>strainer</i>

**Tabel 3.8** Lanjutan

<b>Kode Indikator</b>	<b>Kategori Indikator</b>	<b>Solusi</b>
K006	<i>strainer</i>	Selalu pastikan <i>strainer</i> yang terpasang mampu bekerja dengan baik
K007	<i>Flexible Joint</i>	Periksa baut- baut pada <i>flexible joint</i>
		Periksa karet – karet pada <i>flexible joint</i>
K008	<i>Bearing Pompa</i>	Lakukan pengecekan pada poros motor apabila bearing rusak segera ganti

2. Data kerusakan pompa pemadam elektrik gedung bertingkat yang kerap terjadi.

**Tabel 3.9** Data kerusakan yang sering terjadi pada pompa pemadam elektrik

<b>Kode Gejala</b>	<b>Nama Gejala</b>
G001	Transien / tegangan tidak stabil
G002	Tidak adanya Skring / skring putus atau rusak
G003	Kabel mencuat /terlepas atau putus dari Outlet
G004	Putaran mesin pompa air melambat
G005	Pada kumparan tercium bau terbakar/hangus
G006	Sistem kelistrikannya lemah

**Tabel 3.10** Lanjutan

G007	Penurunan pada sistem kerja pompa
G008	Daya hisap tidak ada pada pompa
G009	Tidak adanya perputaran pada mesin pompa
G010	Penurunan tekanan air tidak mampu naik keatas
G011	Tidak ada kekedapan pada pompa
G012	Sulit untuk memutar <i>valve</i> berakibat air tidak mau keluar
G013	Kebocoran pada sambungan hisap mengakibatkan masuknya udara
G014	Pada part pipa penghisap pompa terdapat kebocoran
G015	Air tidak mampu dihisap dengan baik
G016	Tekanan pada air tidak normal
G017	Terjadi penyumbatan pada saluran hisap
G018	Proses kerja pompa tidak stabil atau terhambat
G019	Getaran terlalu kuat
G020	Flexible joint akan mengalami kebocoran
G021	Penurunan tekanan
G022	Suara mesin pompa dan getaran lebih kasar
G023	perubahan suhu pada <i>body</i> pada bagian motor (meningkat)
G024	Tidak adanya putaran pada motor atau dinamo

**Tabel 3.11** Tabel Kode Solusi

S01	Periksa jalur instalasi listrik apakah ada yang salah dengan kabel instalasi
S02	Pengecekan langsung pada panel utama listrik kemudian ganti skring dengan yang baru
S03	Lakukan perbaikan dan kencangkan outlet Anda dan juga pastikan kabel terpasang dengan erat
S04	Periksa komponen mesin khususnya bagian motor cek pada bagian <i>part – part</i> tertentu
S05	Lakukan penggantian suku cadang atau lakukan servis, dapat juga dengan memodifikasi <i>part</i> tertentu
S06	Lakukan pengecekan arus tegangan ( <i>voltase</i> ) dan instalasi listrik dengan melakukan servis pada kabel instalasi dan penstabilan tegangan listrik
S07	Lakukan pengecekan <i>impeller</i> nya pecah atau tidak pecah segera ganti dengan yang baru.
S08	Periksalah <i>gland nut</i> apabila <i>gland nut</i> kendur lakukan lah dengan mengencangkan <i>gland nut</i>
S09	Periksalah pada <i>valve</i> terutama pada per, apabila udah doll segera ganti dengan yang baru, atau juga tersumbat sesuatu, misalnya pasir atau sisa <i>seal tape</i> .
S10	Kemungkinan terjadi karat pada <i>valve</i> segera lakukan pemberian pelumas pada <i>valve</i>
S11	Buka pipa hisap, perbaiki penyebab kebocoran apabila ditemukan <i>seal</i> sudah sobek segera lakukan pergantian.

**Tabel 3.12** Tabel lanjutan

S12	Lepas tabung paking sepanjang <i>ring seal</i> air dan paking yang dibagi menjadi dua bagian dengan sebelumnya baut penutup paking telah dilonggarkan. Bersihkan lintasan air dalam <i>ring seal</i> air. Lakukan penggantian sesuai petunjuk pabrikan <i>seal ring</i> air, paking dan penutup paking.
S13	Periksa kembali pada bagian <i>seal</i> pompa, apabila <i>seal</i> sudah tidak layak atau rusak, segera lakukan penggantian dengan yang baru
S14	Ganti filter dan <i>strainer</i> bila terlalu kecil
S15	Periksa bagian ujung selang hisap, bersihkan kotoran atau tanah yang berada di <i>strainer</i>
S16	Selalu pastikan <i>strainer</i> yang terpasang mampu bekerja dengan baik
S17	Periksa baut- baut pada <i>flexible joint</i>
S18	Periksa karet - karet pada <i>flexible joint</i>
S19	Lakukan pengecekan pada poros motor apabila bearing sudah pecah atau rusak segera ganti

(Sumber: Data Objek Penelitian 2021)

*Rule* hubungan gejala dengan jenis dari kerusakan yaitu:

**Tabel 3.13** Data Aturan

No.	Aturan	Gejala	Kerusakan
1	R1	JIKA G001, G002, G003	MAKA K001
2	R2	JIKA G004, G005, G006	MAKA K002
3	R3	JIKA G007, G008, G009	MAKA K003
4	R4	JIKA G010, G011, G012	MAKA K004

**Tabel 3.14** Lanjutan

No.	Aturan	Gejala	Kerusakan
5	R5	JIKA G013, G014, G015	MAKA K005
6	R6	JIKA G016, G017, G018	MAKA K006
7	R7	JIKA G019, G020, G021	MAKA K007
8	R8	JIKA G022, G023, G024	MAKA K008

(Sumber: Data Objek Penelitian 2021)

**Tabel 3.15** Tabel Keputusan

No	Gejala	Kerusakan							
		K001	K002	K003	K004	K005	K006	K007	K008
1	G001	√	--	--	--	--	--	--	--
2	G002	√	--	--	--	--	--	--	--
3	G003	√	--	--	--	--	--	--	--
4	G004	--	√	--	--	--	--	--	--
5	G005	--	√	--	--	--	--	--	--
6	G006	--	√	--	--	--	--	--	--
7	G007	--	--	√	--	--	--	--	--
8	G008	--	--	√	--	--	--	--	--
9	G009	--	--	√	--	--	--	--	--
10	G010	--	--	--	√	--	--	--	--
11	G011	--	--	--	√	--	--	--	--

**Tabel 3.16** Lanjutan

No	Gejala	Kerusakan							
		K001	K002	K003	K004	K005	K006	K007	K008
12	G012	--	--	--	√	--	--	--	--
13	G013	--	--	--	--	√	--	--	--
14	G014	--	--	--	--	√	--	--	--
15	G015	--	--	--	--	√	--	--	--
16	G016	--	--	--	--	--	√	--	--
17	G017	--	--	--	--	--	√	--	--
18	G018	--	--	--	--	--	√	--	--
19	G019	--	--	--	--	--	--	√	--
20	G020	--	--	--	--	--	--	√	--
21	G021	--	--	--	--	--	--	√	--
22	G022	--	--	--	--	--	--	--	√
23	G023	--	--	--	--	--	-	--	√
24	G024	--	--	--	--	--	--	--	√

(Sumber: Data Objek Penelitian 2021)

Berikut adalah tabel dari solusi perbaikan:

**Tabel 3.17** Solusi Perbaikan

No	Kerusakan	Solusi
1	JIKA K001	MAKA S01, S02, S03
2	JIKA K002	MAKA S04, S05, S06
3	JIKA K003	MAKA S07
4	JIKA K004	MAKA S08, S09, S10
5	JIKA K005	MAKA S11, S12, S13

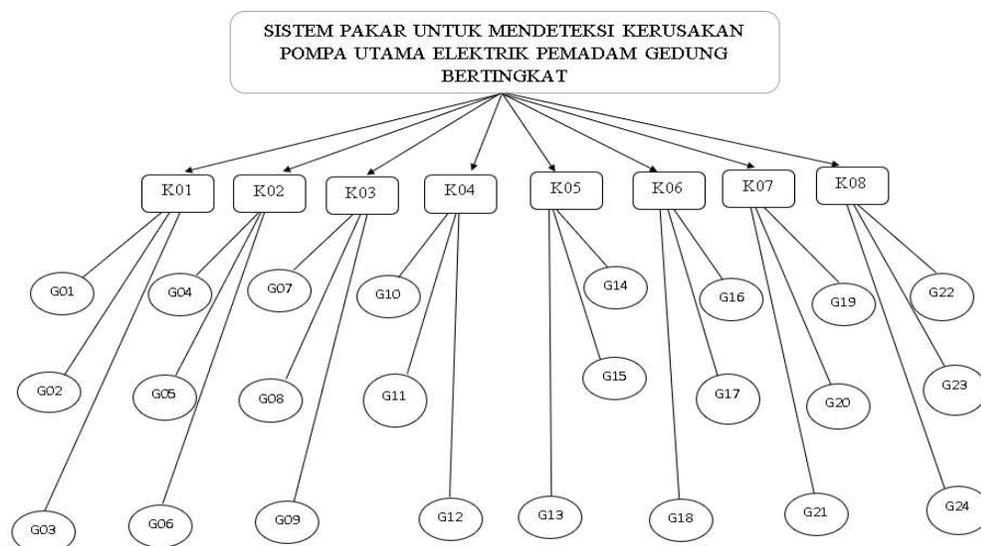
**Tabel 3.18** Lanjutan

6	JIKA K006	MAKA S14, S15, S16
7	JIKA K007	MAKA S17, S18
8	JIKA K008	MAKA S19

(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

### 3.4.2 Pohon Keputusan

Pohon keputusan digunakan sebagai penunjang dalam pengklasifikasian kerusakan berlandaskan gejala-gejala dari kerusakan pompa, dan juga dapat membantu dalam pembuatan aturan (*Rule*). Dibawah ini merupakan pohon keputusan yang dirancang berlandaskan dari gejala dan jenis kerusakan yang didapat.



**gambar 3.2** Pohon Keputusan  
(Sumber : Data Olah Penelitian 2021)

### 3.4.3 Basis Pengetahuan

Sebelum memutuskan knowledge base para *investigator* untuk dilakukan proses pengumpulan pengetahuan dan kenyataan dari sumber yang tersedia. Sumber pengetahuan dan kenyataan dapat di peroleh dari hasil investigasi dengan para ahli bidang pompa kebakaran dan studi kasus.

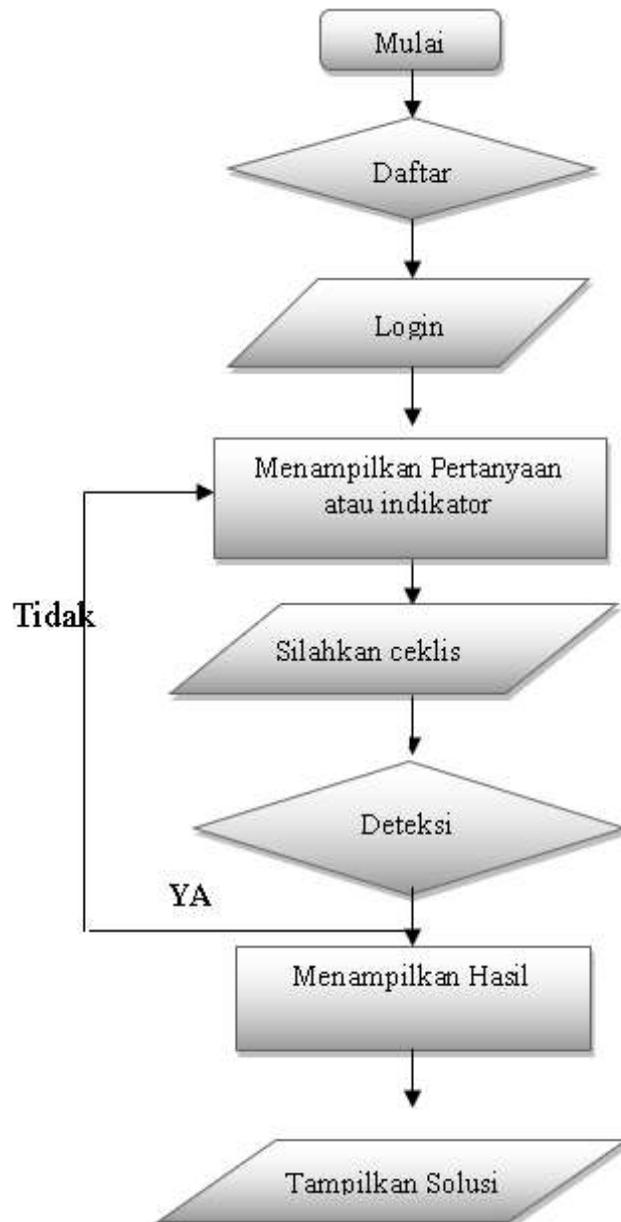
Kontrol (Mesin inferensi)

Mesin inferensi dalam sistem pakar ini memakai metode penelusuran *forward chaining*.

1. Menampilkan form pendaftaran kepada pengguna.
2. Pengguna melakukan pendaftaran, selanjutnya pengguna harus login terlebih dahulu.
3. Setelah pengguna *login* masuk ke menu konsultasi memilih dari beberapa gejala
4. Pengguna akan memilih dari beberapa gejala pada sistem.
5. Jika pengguna mencentang atau ceklist dari beberapa gejala yang sesuai dengan kerusakan maka sistem akan mendeteksi. Jika pengguna salah satu gejala yg di centang tidak sesuai maka sistem tidak mendeteksi.
6. Selanjutnya sistem akan memunculkan hasil diagnosa.
7. Dan selanjutnya tampilkan solusi.

*Flowchart* dari mesin inferensi yang dipakai dalam sistem pakar ini digambarkan sebagai berikut.

Alur atau Proses Perancangan Sistem



**Gambar 3.3** *Flowchart*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

### 3.4.4 Desain UML (*Unified Modeling Language*)

Desain dari sistem pada penelitian ini memakai bahasa pemodelan terpadu (*UML*) dengan aplikasi *StarUML* sebagai bantuan. Penelitian ini menggunakan diagram *UML* diantaranya:

#### 1. *Use case* Diagram

sistem pakar ini menggunakan aktor dan terdapat dua pengguna, yaitu manajer dan pemakai. Dan sistem pakar ini, peran administrator adalah peneliti itu sendiri sementara pemakai yaitu pengguna yang ingin mengetahui deteksi terkait dengan kerusakan pompa pemadam utama elektrik pada gedung bertingkat.

**Tabel 3.19** Definisi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	Administator	Manusia mempunyai kuasa untuk masuk ke halaman <i>admin</i> dan dapat melakukan <i>Crud</i> , olah data kerusakan, pengelolaan data indikator
2	( <i>User</i> )	Orang yang hanya dapat melakukan pengecekan kerusakan pompa utama elektrik

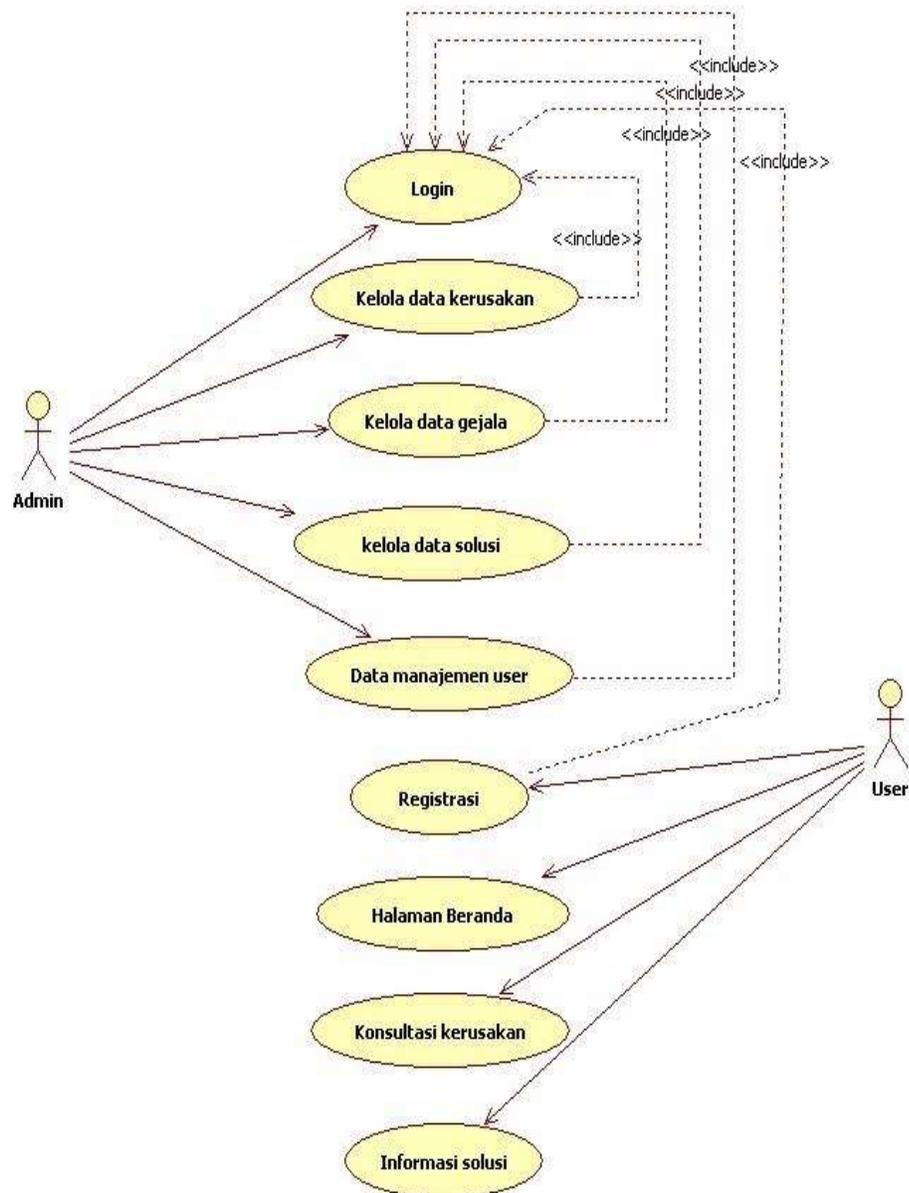
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

**Tabel 3.20** Definisi *Use Case*

No	<i>Use Case</i>	Deskripsi
1	<i>Login (Admin)</i>	Kegiatan yang dilakukan oleh <i>admin</i> dalam mengakses ke laman <i>admin</i> .
2	Melakukan <i>Crud</i>	Kegiatan yang dilakukan oleh <i>admin</i> dalam melakukan <i>Crud</i> atau <i>Create, Update, Delete</i>
3	Pengelolaan data kerusakan	Kegiatan yang dilakukan oleh <i>admin</i> dalam pengelolaan data kerusakan
4	pengelolaan data indikator	Kegiatan yang dilakukan oleh <i>admin</i> dalam pengelolaan data indikator
5	Pengelolaan aturan	Kegiatan yang dilakukan <i>admin</i> dalam pengelolaan data aturan
6	pengelolaan data konsultasi	Kegiatan yang dilakukan oleh <i>admin</i> dalam pengelolaan data konsultasi
7	Pendaftaran	kegiatan yang dilakukan <i>user</i> untuk mendaftar agar masuk ke laman <i>login</i>
8	<i>Login (user)</i>	Kegiatan yang dilakukan <i>user</i> masuk ke laman <i>user</i> dan laman deteksi
9	Pilihan Indikator	Kegiatan yang dilakukan oleh <i>user</i> untuk melakukan <i>ceklis</i> dalam pendeteksian kerusakan pompa utama elektrik
10	Deteksi	Kegiatan yang dilakukan oleh <i>user</i> untuk mendapatkan hasil <i>ceklis</i> berupa indikator kerusakan pompa utama elektrik beserta solusi
11	<i>Logout</i>	Kegiatan dilakukan oleh <i>admin</i> dan <i>user</i> untuk keluar

(Sumber : Data Olah Penelitian 2021)

Dapat dilihat rancangan dari *Use Case* seperti berikut:

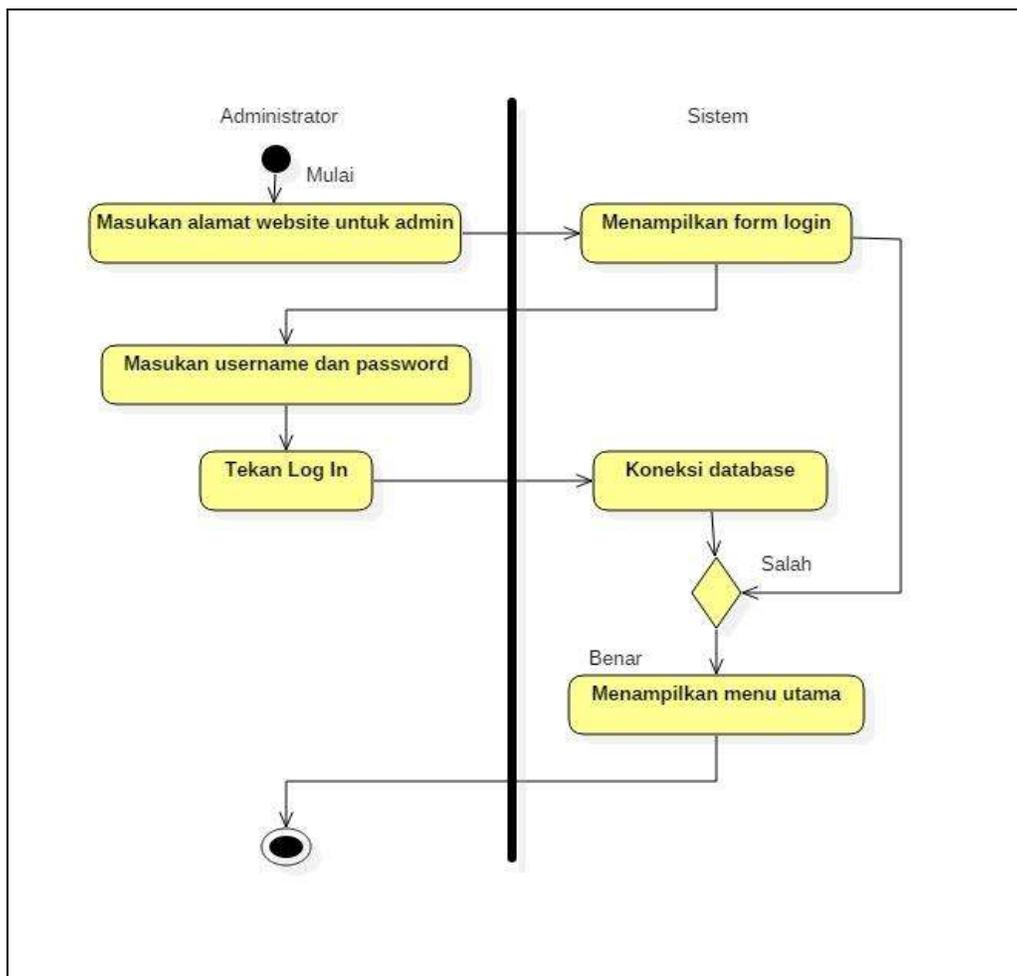


**Gambar 3.4** *Use Case Diagram*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

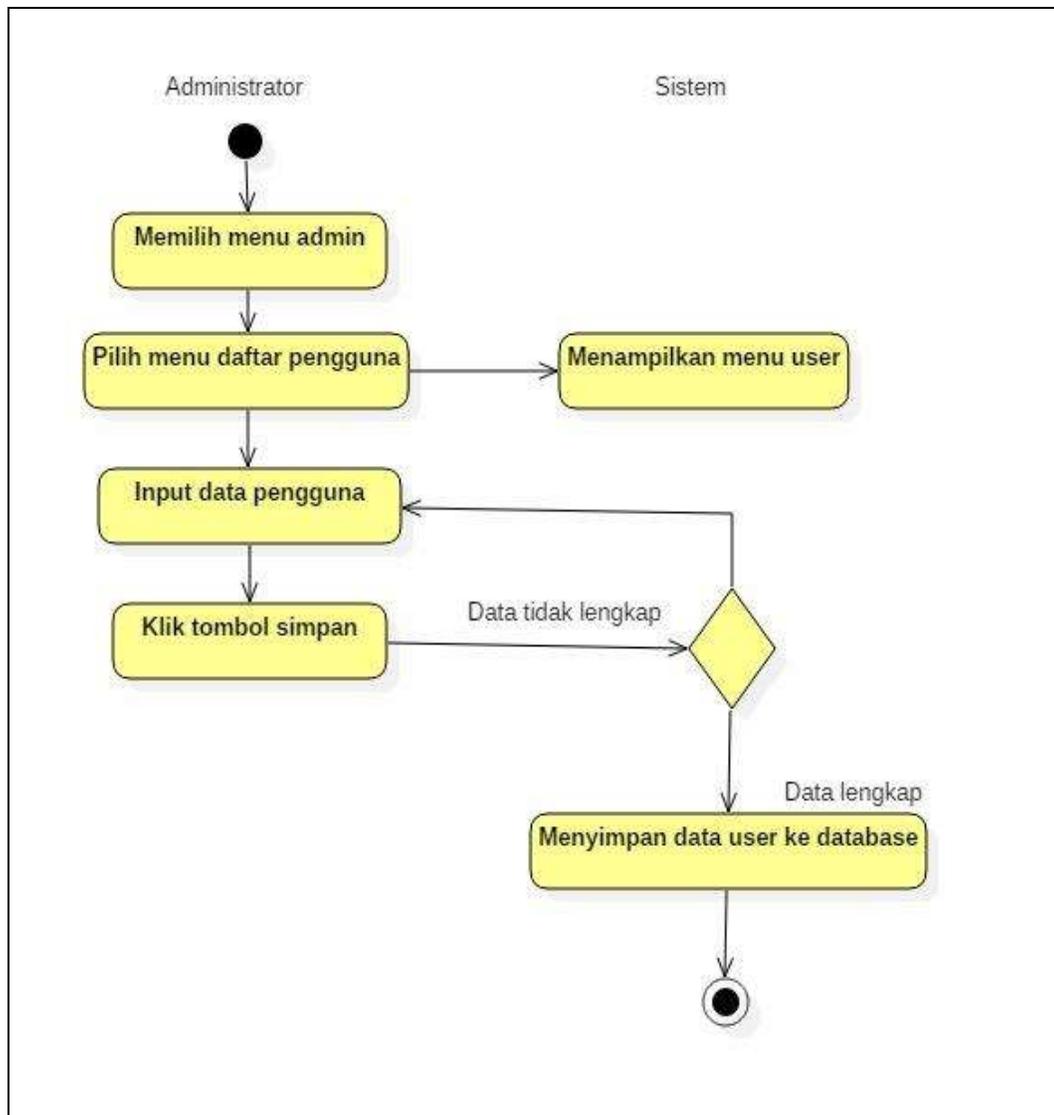
## 2. Activity Diagram

Diagram aktivitas sistem pakar pada penelitian ini diilustrasikan oleh gambar di bawah.

### a. Diagram Aktifitas *Login (Admin)*



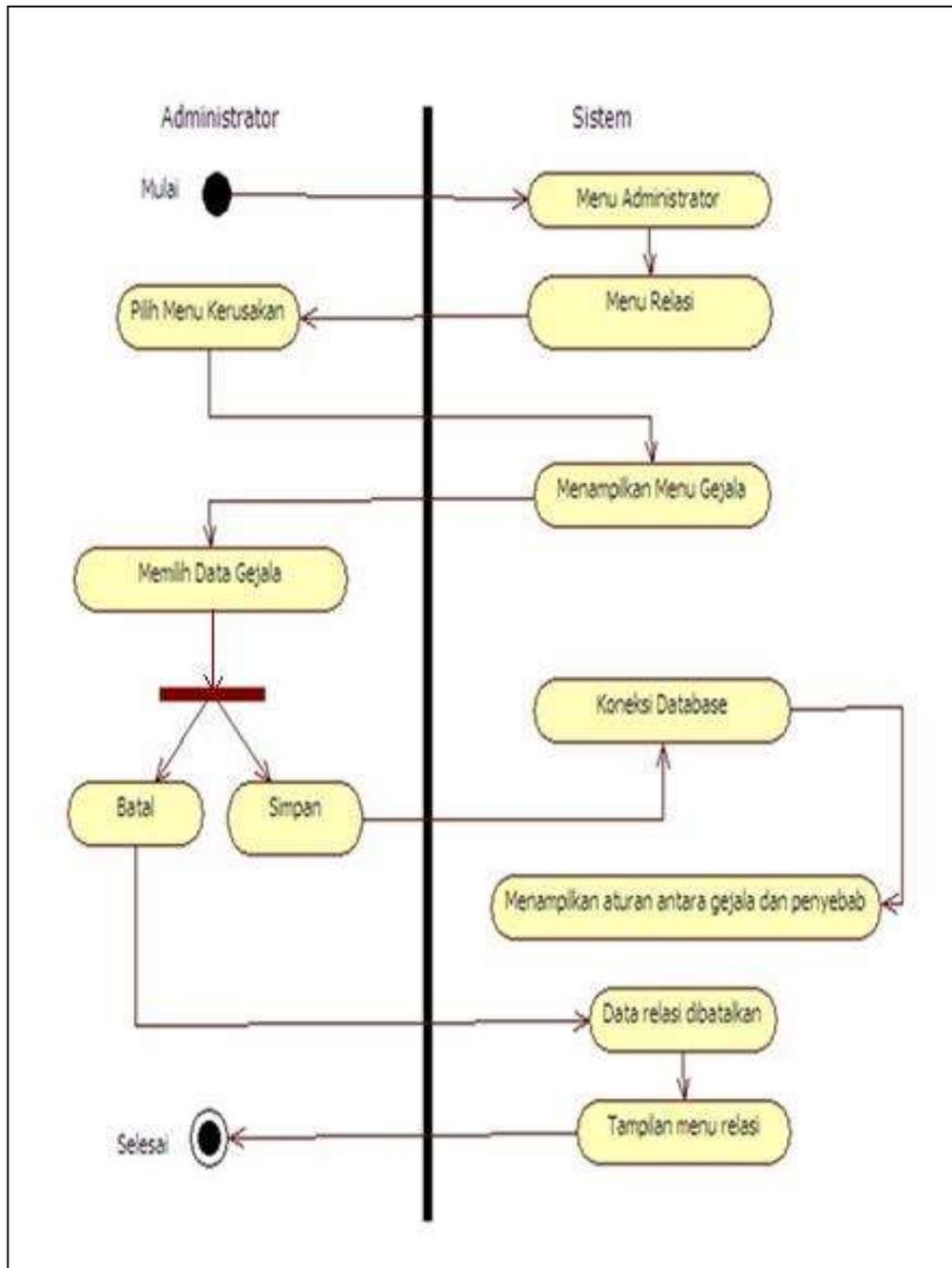
**Gambar 3.5** Diagram Aktifitas *Admin Login*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

b. Diagram Aktivitas Pengelolaan Daftar *User*

**Gambar 3.6** Diagram Aktivitas Pengelolaan Daftar *User*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

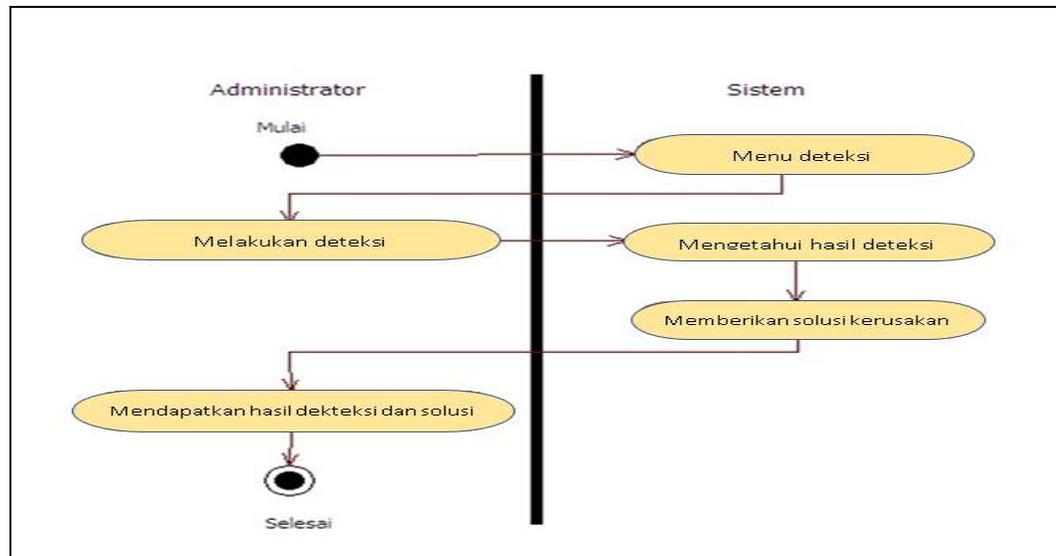


## d. Diagram Aktivitas Pengelolaan Data Aturan



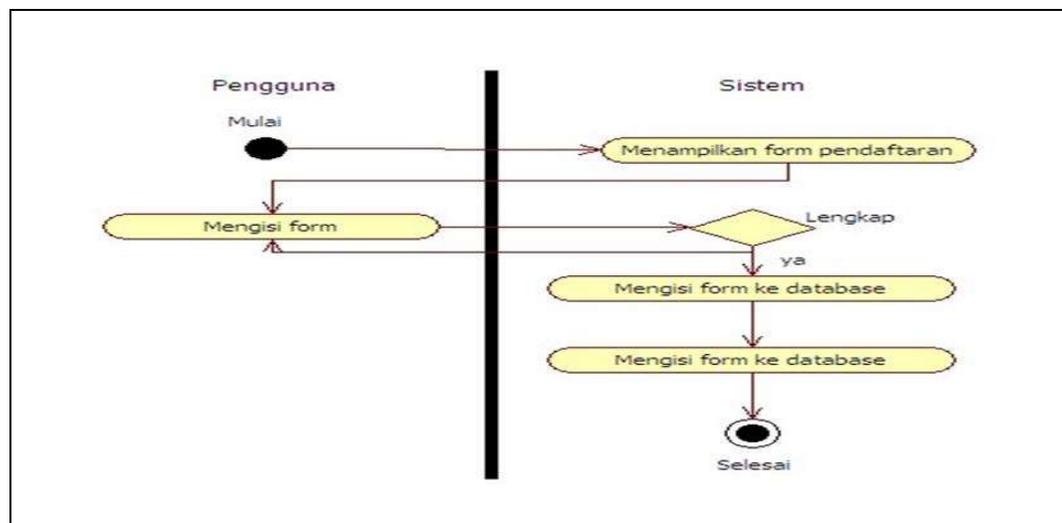
**Gambar 3.8** Diagram Aktivitas Pengelolaan Data Aturan  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

e. Diagram Aktivitas Pengelolaan Hasil Konsultasi



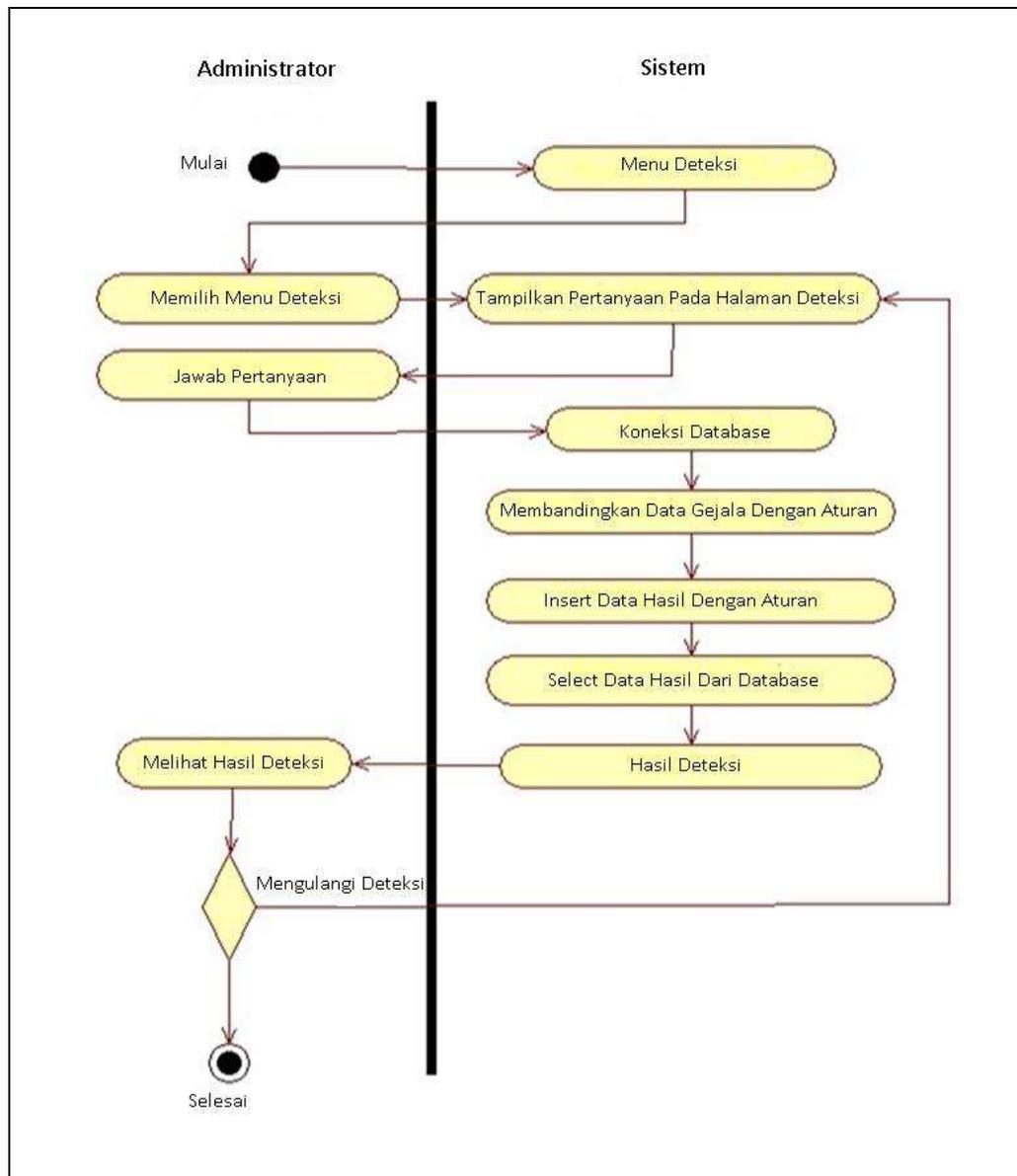
**Gambar 3.9** Diagram Aktivitas Pengelolaan Hasil Mendeteksi  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

f. Diagram Aktifitas *User* Mendaftar



**Gambar 3.10** Diagram Aktivitas pengelolaan *user* mendaftar  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## g. Diagram Aktivitas Deteksi

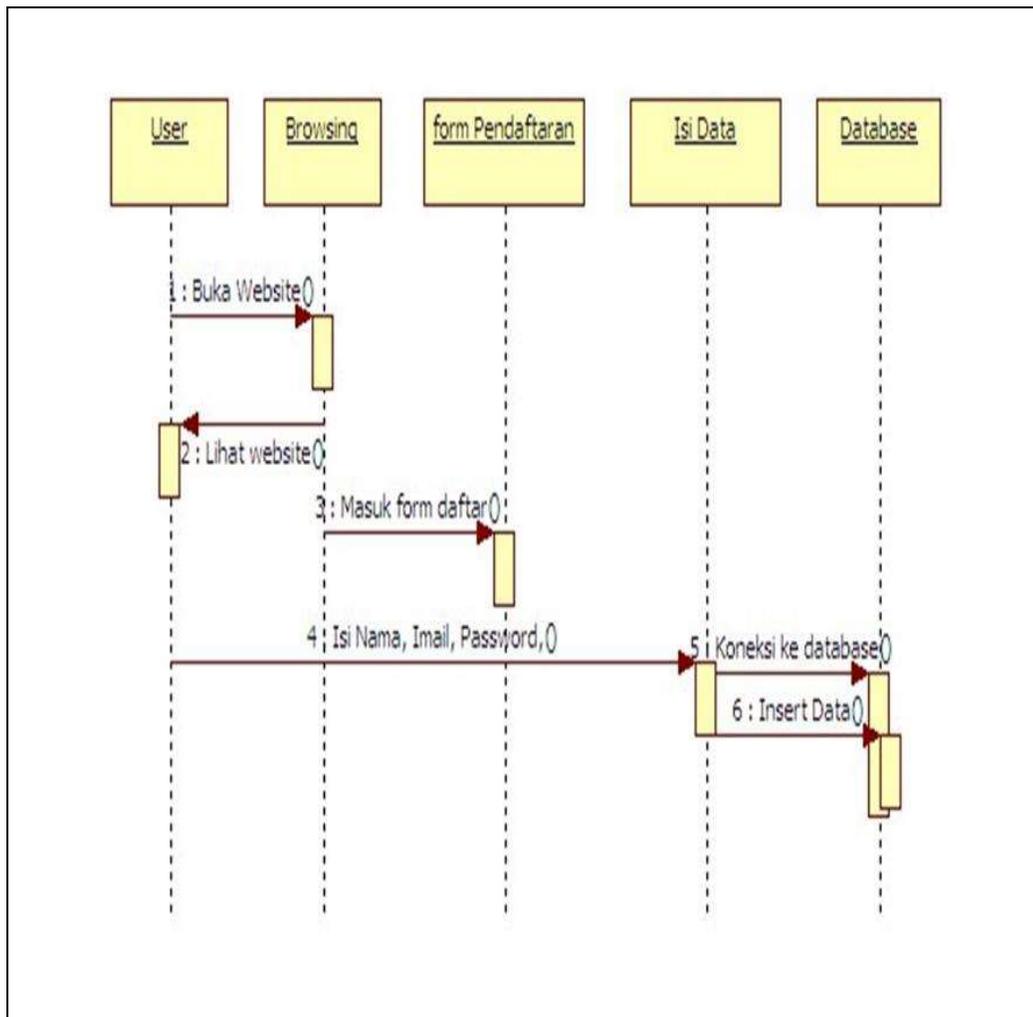


**Gambar 3.11** Diagram Aktivitas Mendeteksi  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

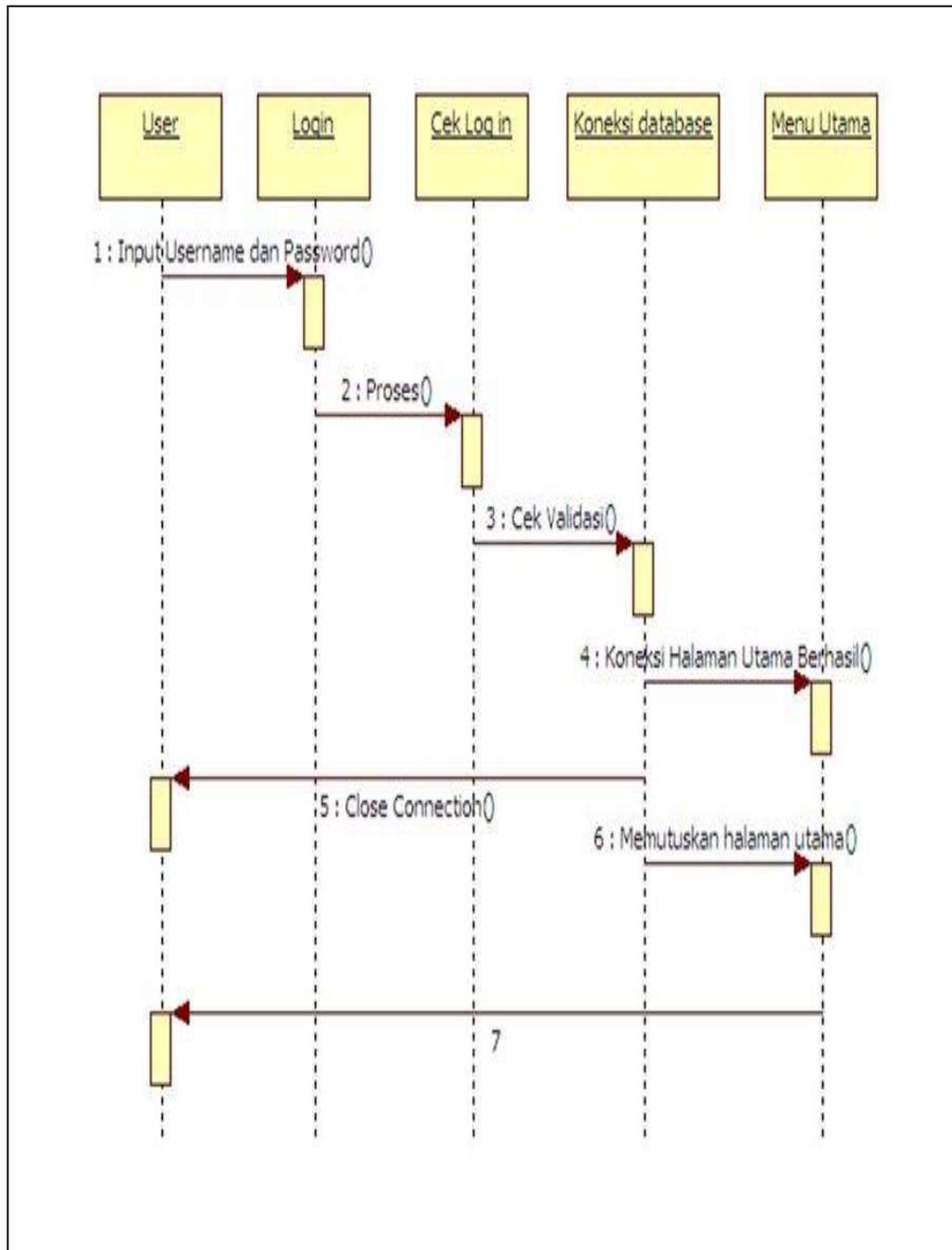
### 3. Sequence Diagram

Diagram Urutan digambarkan perilaku objek pada *Use Case* dengan menggambarkan masa pakai objek dan pesan dikirim juga diterima antara objek.

#### a. Diagram Urutan Pendaftaran *User*

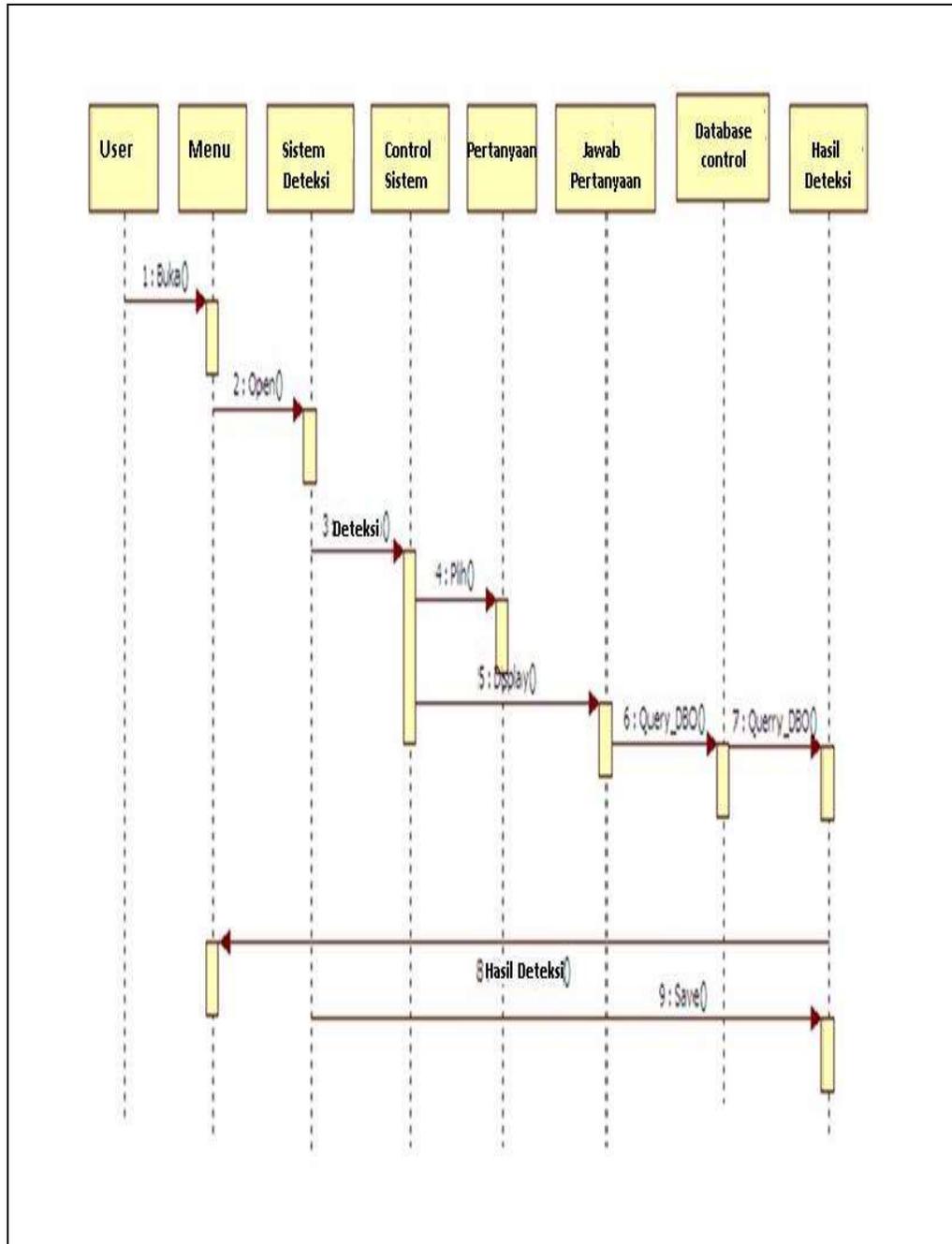


**Gambar 3.12** Diagram Urutan Pendaftaran *User*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

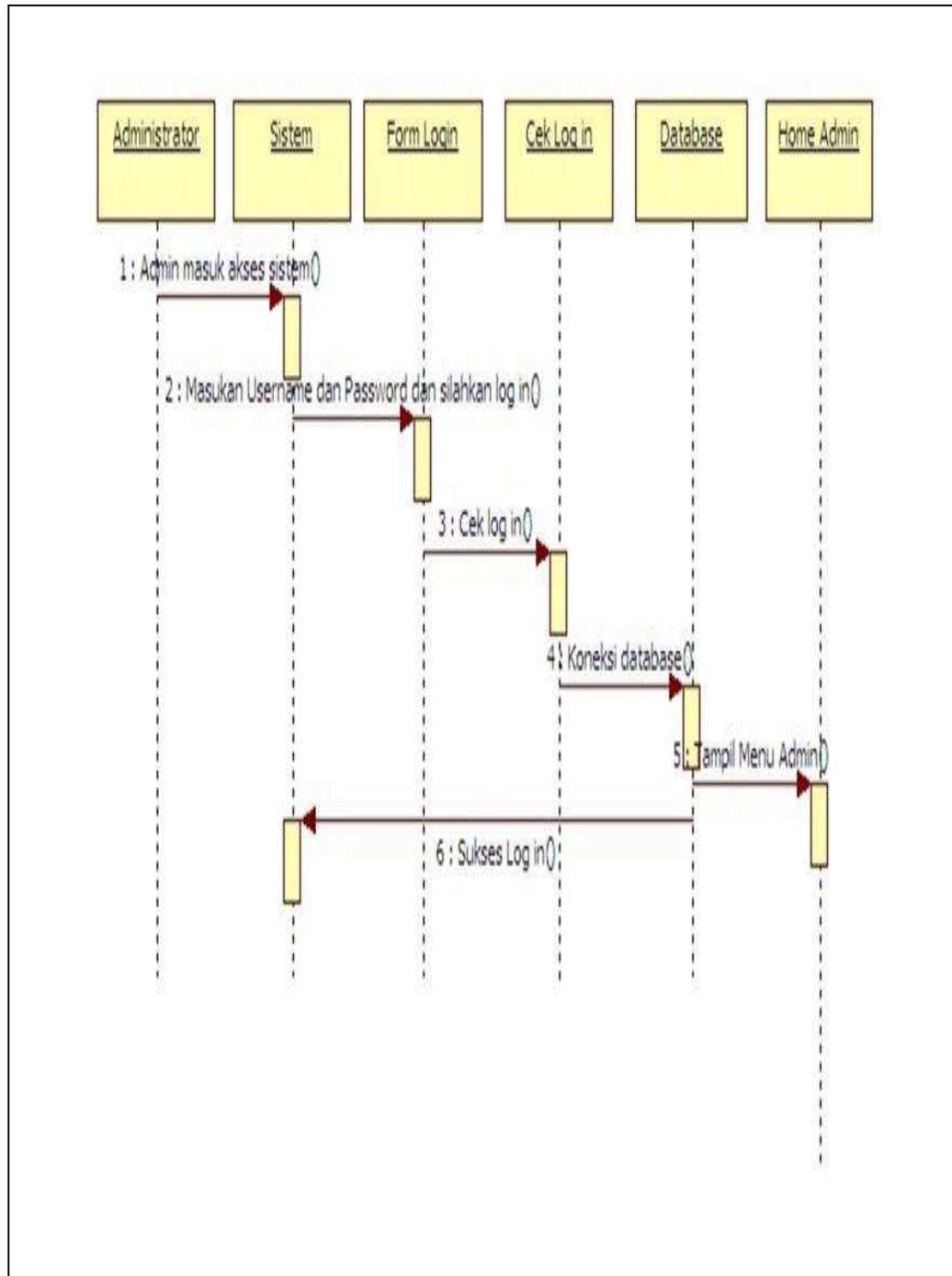
b. Diagram Urutan *Login User*

**Gambar 3.13** Diagram Urutan *Login User*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

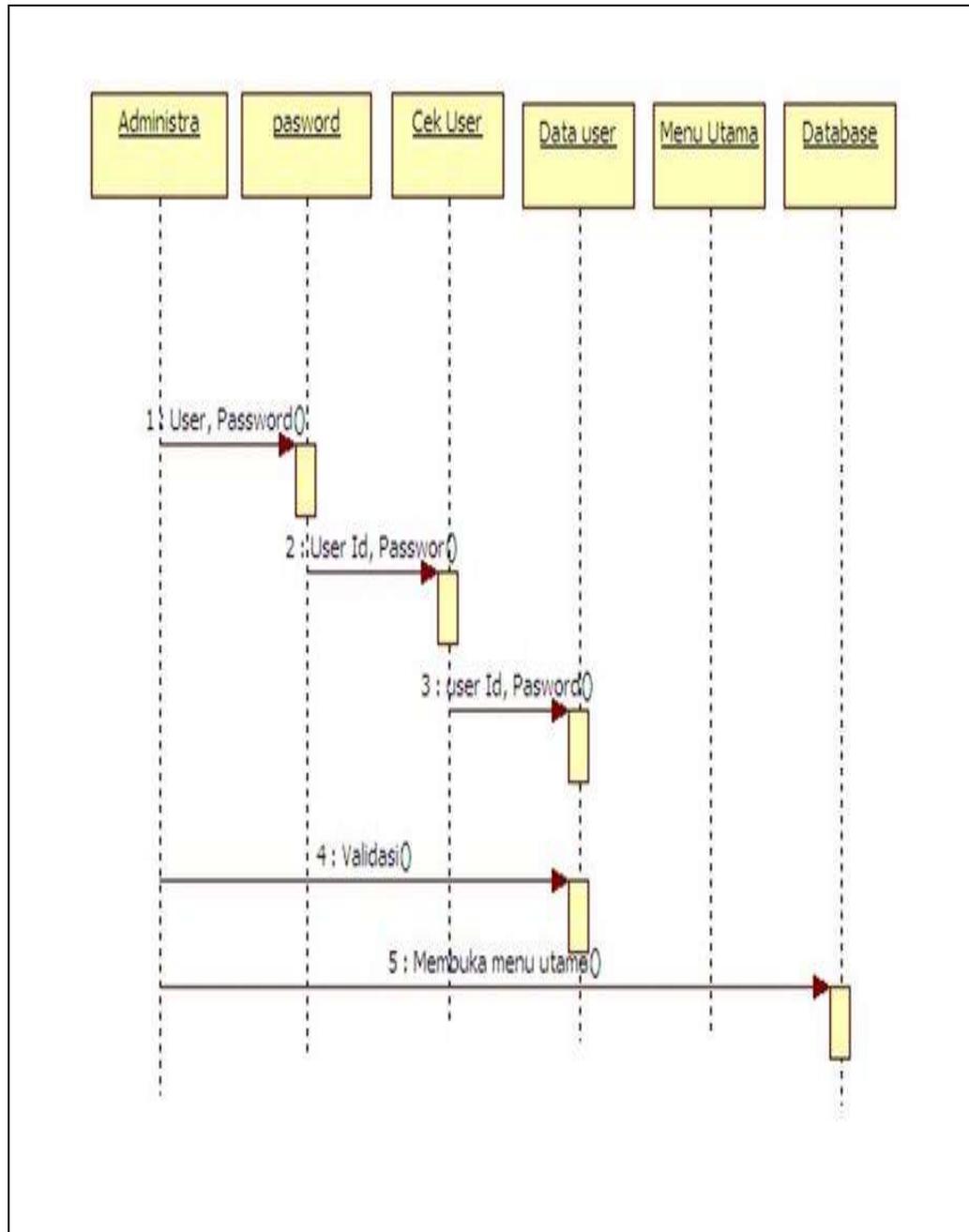
## c. Diagram Urutan Mendeteksi



**Gambar 3.14** Diagram Urutan Mendeteksi  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

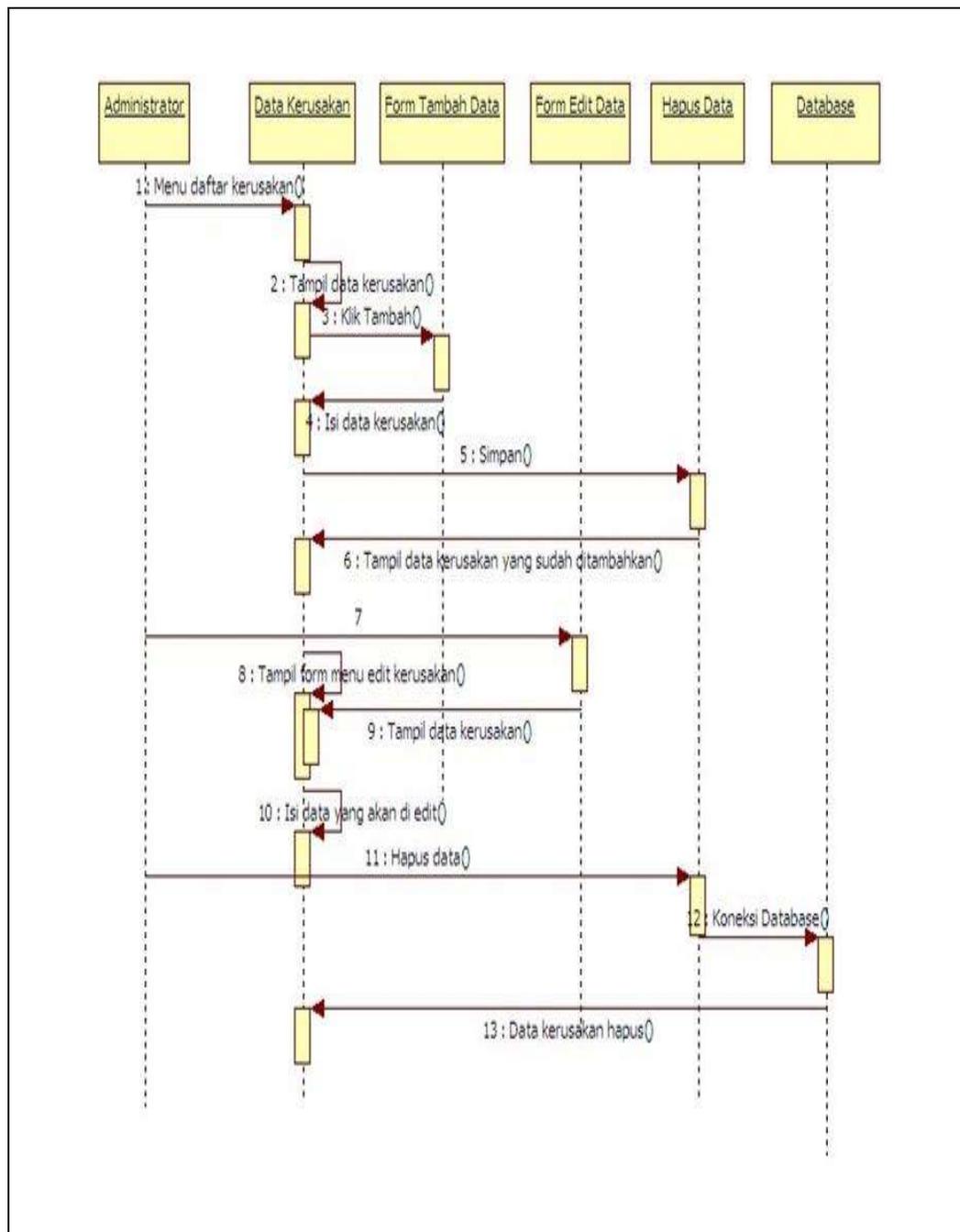
d. Diagram Urutan *Login Admin*

**Gambar 3.15** Diagram Urutan *Login Admin*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

e. Diagram Urutan Daftar *User*

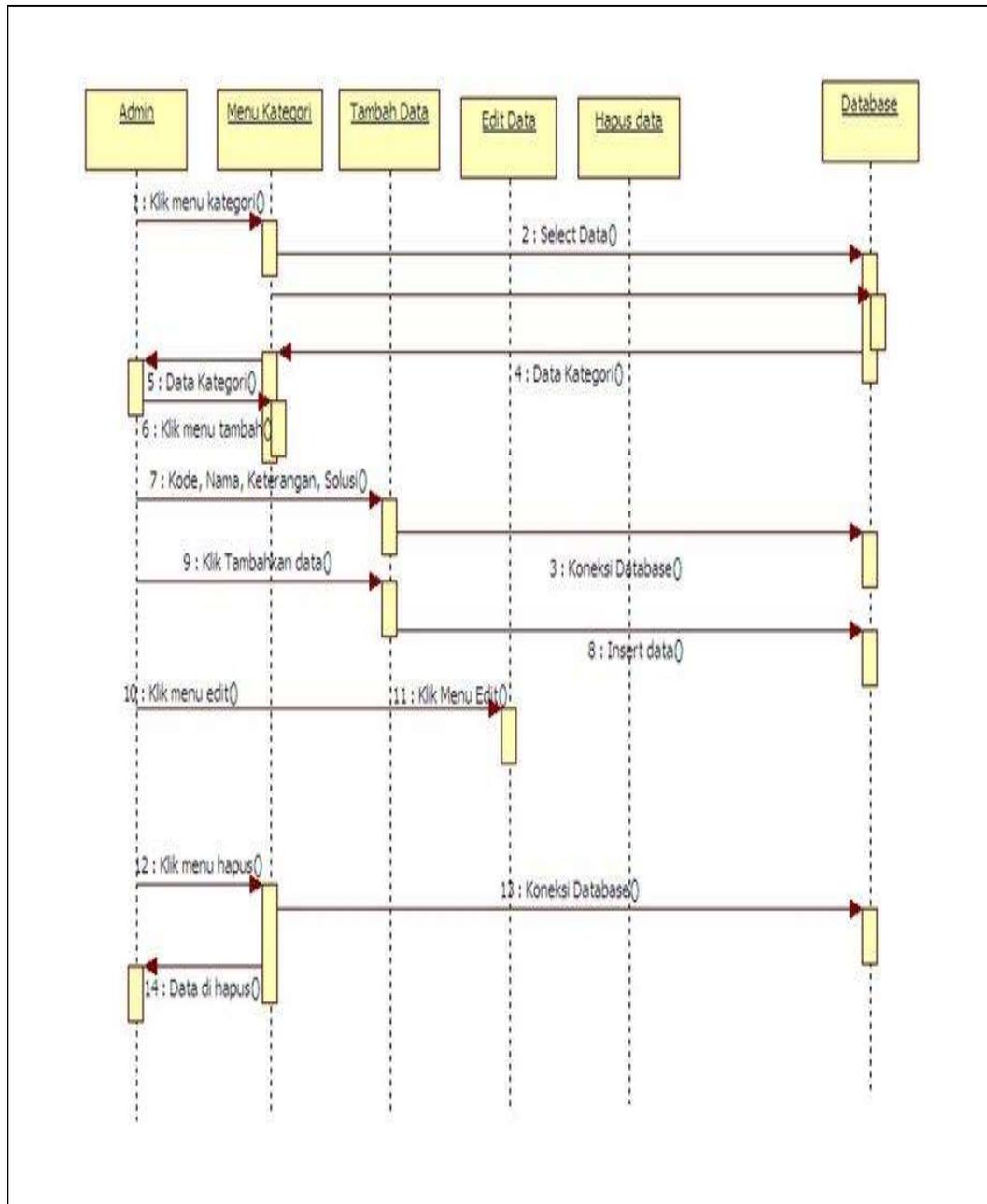
**Gambar 3.16** Diagram Urutan Daftar *User*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## f. Diagram Urutan Data Gejala



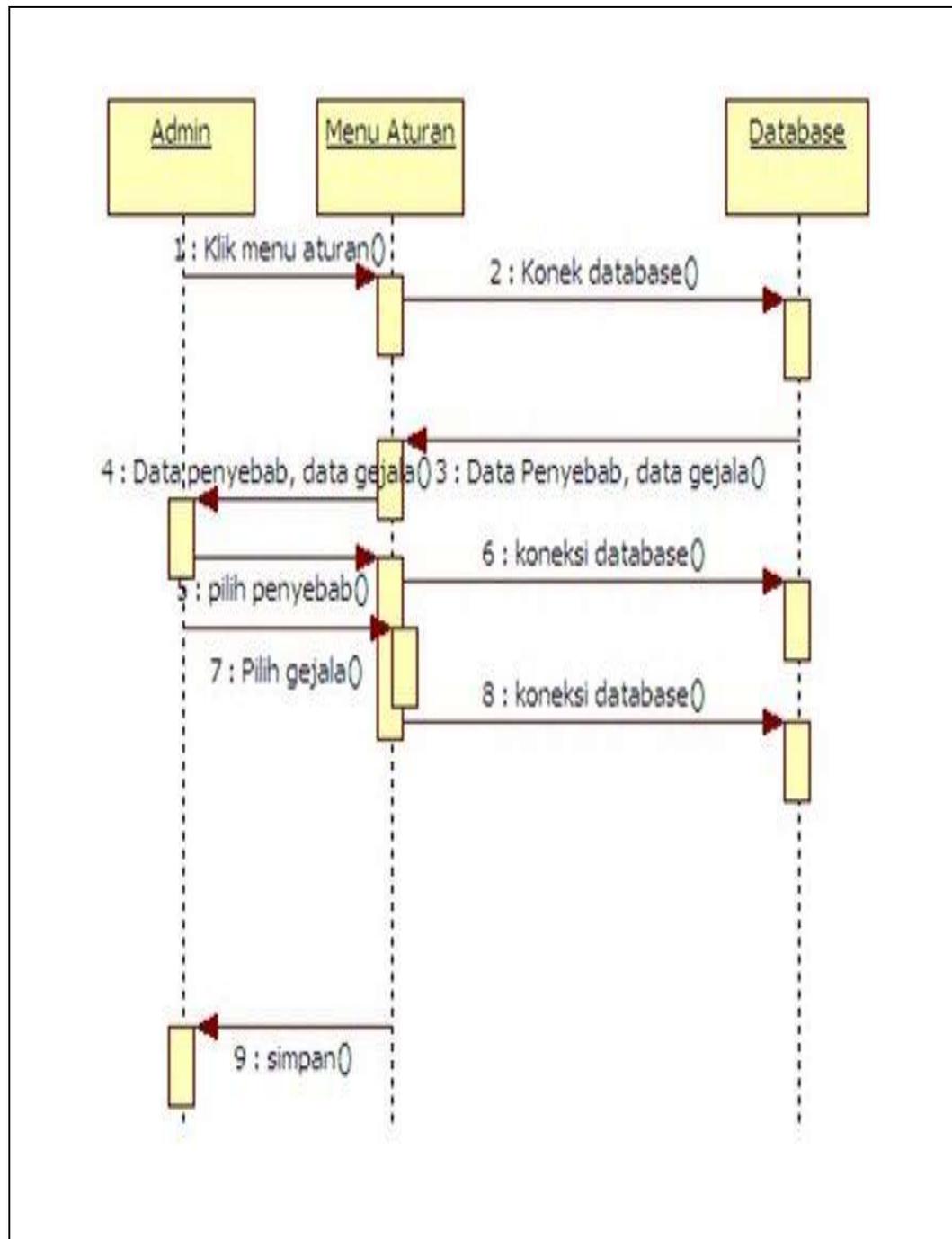
**Gambar 3.17** Diagram Urutan Data Gejala  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## g. Diagram Urutan Data Kategori



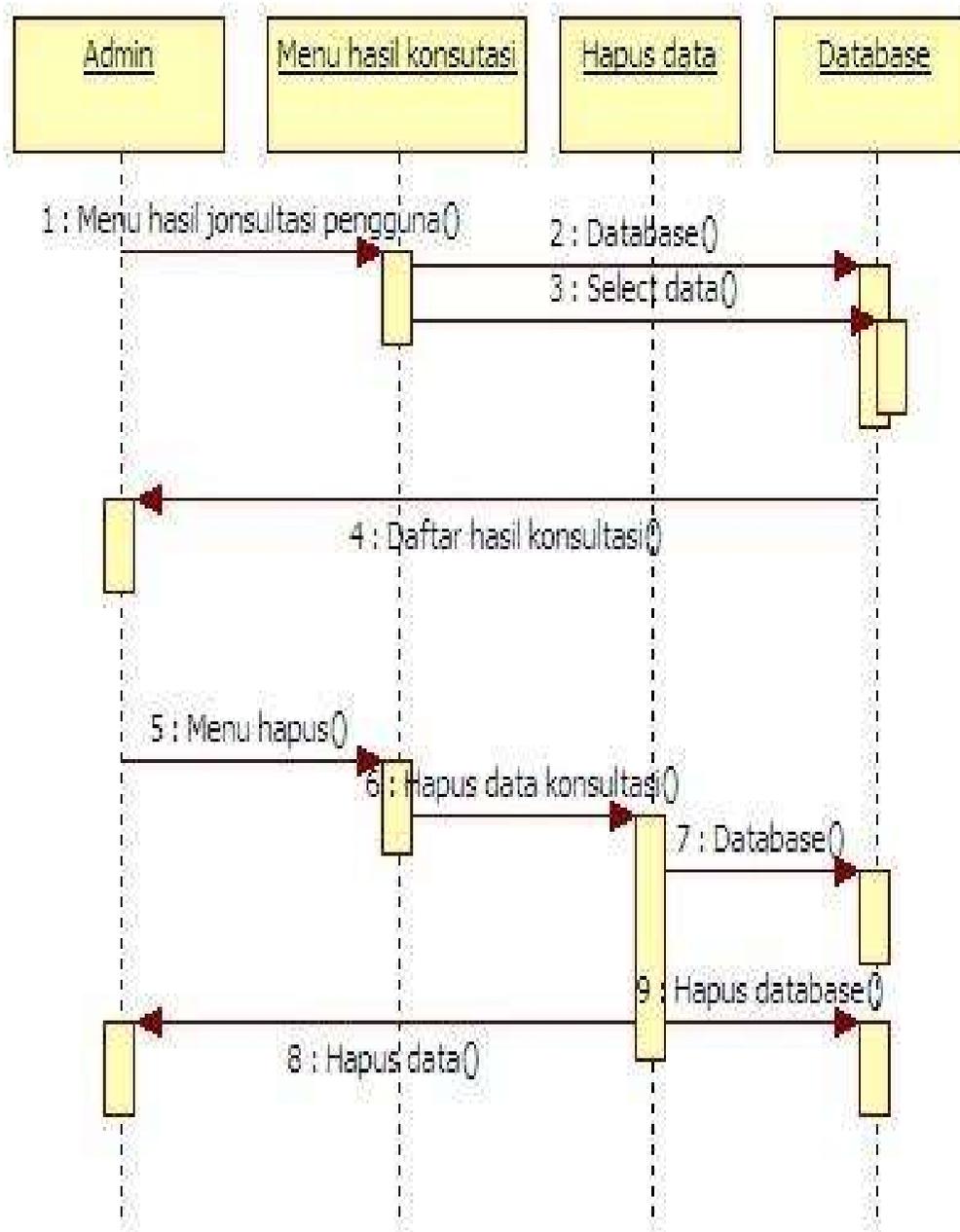
**Gambar 3.18** Diagram Urutan Data Kategori  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## h. Diagram Urutan Data Aturan



**Gambar 3.19** Diagram Urutan Data Aturan  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

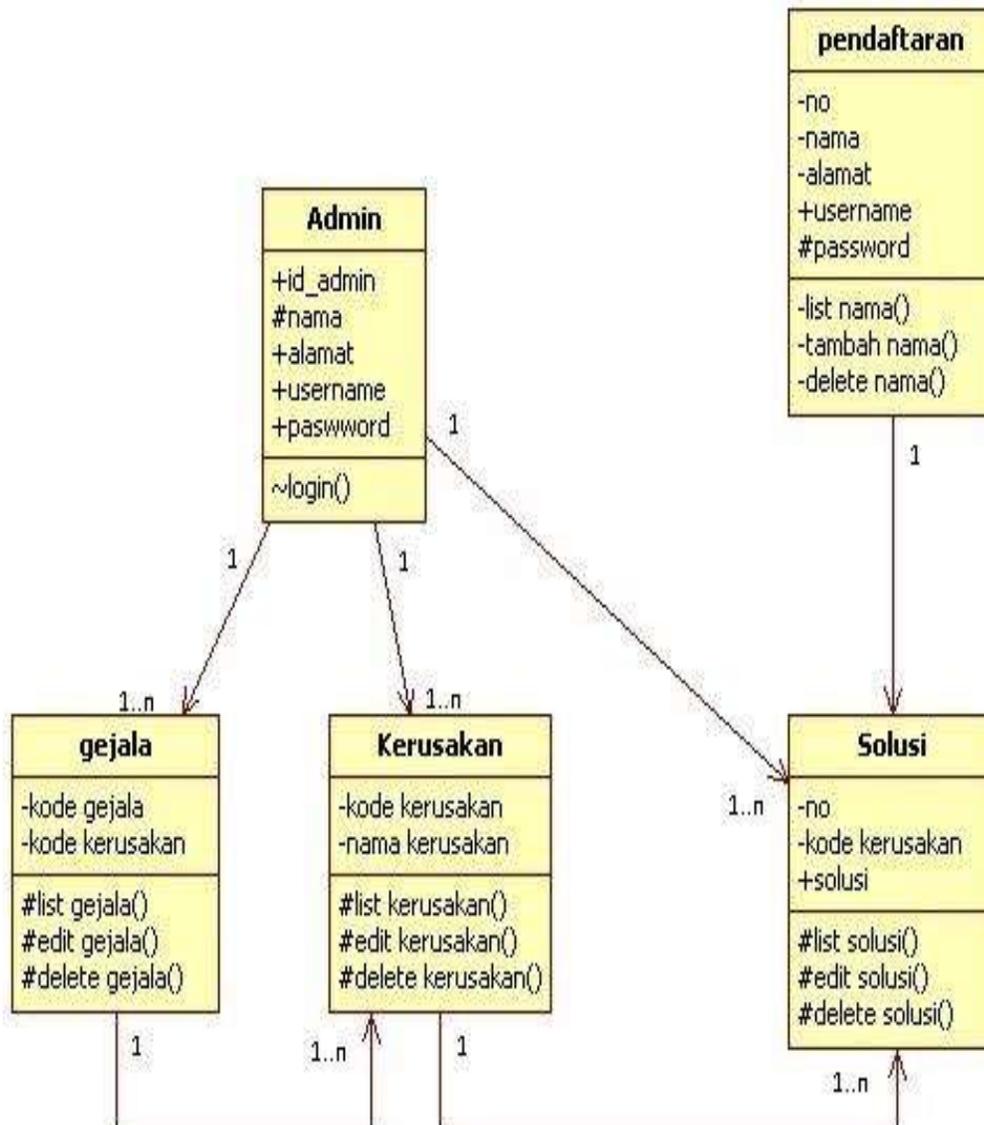
## i. Diagram Urutan Hasil Konsultasi



**Gambar 3.20** Diagram Urutan hasil konsultasi  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

#### 4. Class Diagram

Berikut ini gambar model hubungan relasi pada sistem pakar ini:



**Gambar 3.21** Class Diagram  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

### 3.4.5 Desain Database

Basis data (*database*) biasanya dapat diartikan sebagai lokasi penyimpanan dan sebagai alternatif sistem standar berupa *file* dokumen. *Database* didefinisikan sebagai kumpulan koneksi data antara satu dengan lainnya. Menggambarkan data bersama-sama dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi organisasi. (Sucipto, Rini Indriati, 2017). bentuk basis data (*database*) adalah sebagai berikut:

#### 1. Tabel admin

**Tabel 3.21** Tabel Admin

No	Field	Tipe	Keterangan
1	<i>Id_Admin</i>	Int (11)	<i>Primary key</i>
2	Nama	Varchar (50)	
3	Alamat	Varchar (100)	
4	<i>Username</i>	Varchar (30)	
5	<i>Password</i>	Varchar (30)	

(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

#### 2. Tabel gejala

**Tabel 3.22** Tabel Gejala

No	<i>Field</i>	Tipe	Keterangan
1	Kode_gejala	Varchar (11)	<i>Primary key</i>
2	Kode_kerusakan	Varchar (11)	

**Tabel 3.23** Lanjutan

	Ket	Text	
--	-----	------	--

(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 3. Tabel kerusakan

**Tabel 3.24** Tabel Kerusakan

No	Field	Tipe	Keterangan
1	Kode_gejala	Varchar (11)	Primary key
2	Kode_kerusakan	Varchar (50)	

(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 4. Tabel pendaftaran

**Tabel 3.25** Tabel Pendaftaran

No	Field	Tipe	Keterangan
1	No	Int (11)	Primary key
2	Nama	Varchar (50)	
3	Alamat	Varchar (100)	
4	Username	Varchar (30)	
5	Password	Varchar (30)	

(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 5. Tabel solusi

**Tabel 3.26** Tabel Solusi

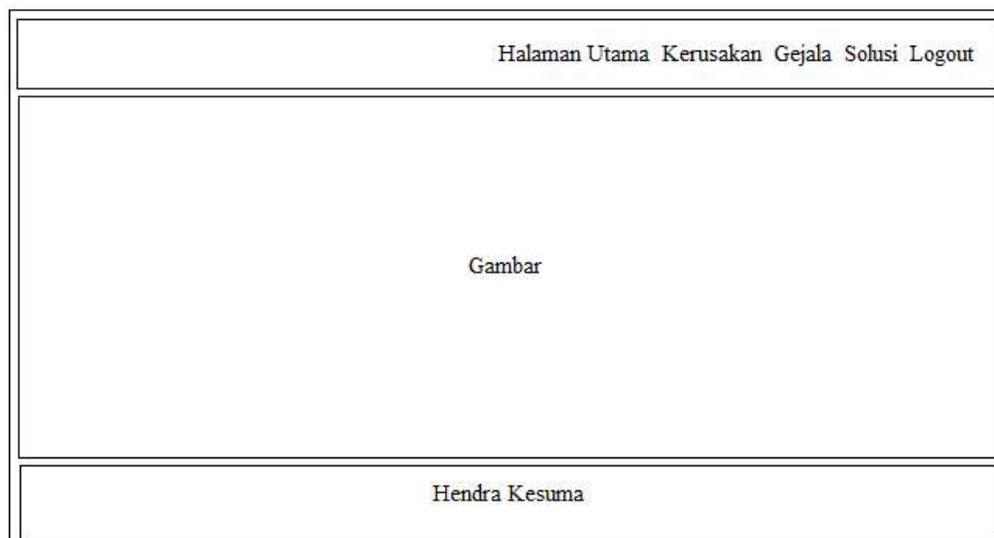
No	Field	Tipe	Keterangan
1	No	Varchar (11)	Primary key
2	Kode_kerusakan	Varchar (50)	
3	Solusi	Text	

(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

### 3.4.6 Prototype

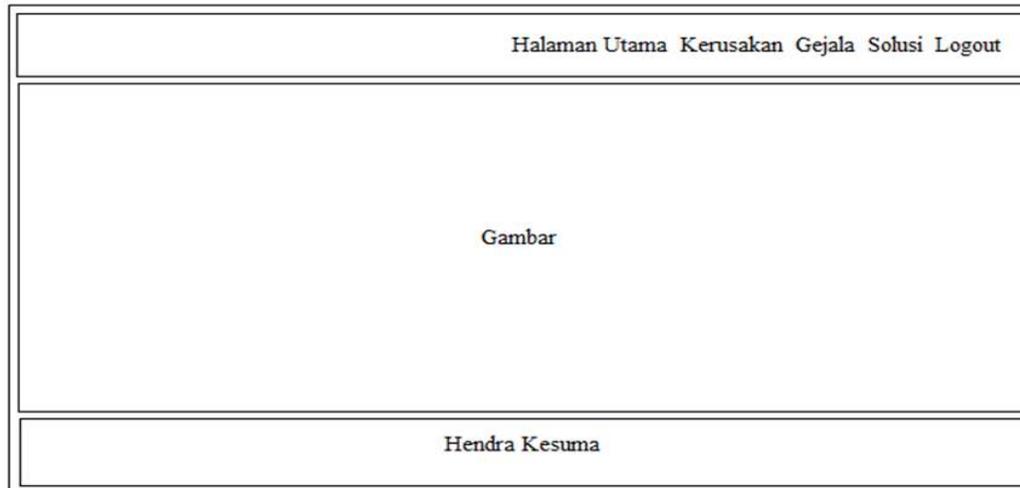
Berikut ini adalah desain tampilan *expert system* dalam mendeteksi kerusakan pompa utama elektrik yaitu:

#### 1. Bentuk Desain Rancangan



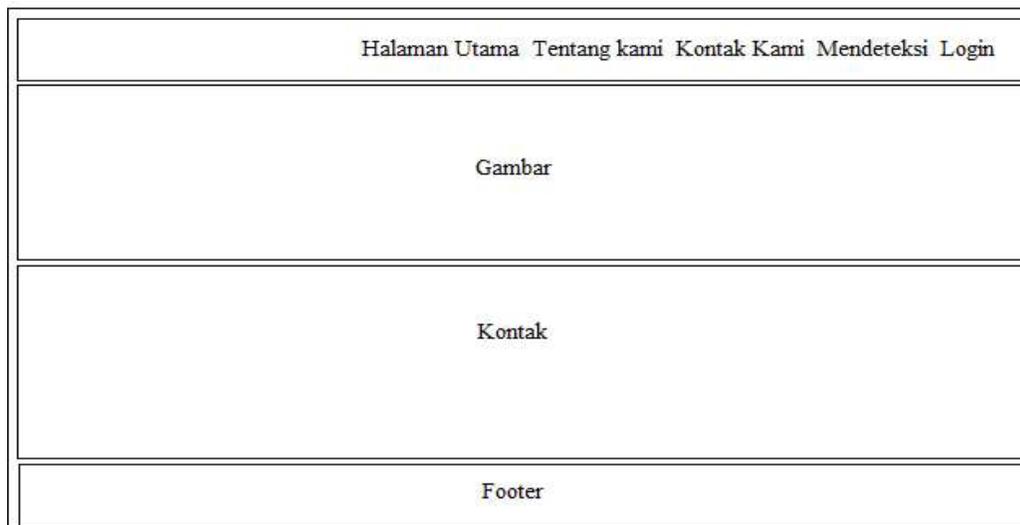
**Gambar 3.22** Desain Rancangan  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 2. Bentuk Laman Utama



**Gambar 3.23** Desain Bentuk Laman Utama  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 3. Bentuk Laman Profil



**Gambar 3.24** Desain Bentuk Laman Profil  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 4. Bentuk Laman kontak kami

Halaman Utama Tentang kami Kontak Kami Mendeteksi Login
Gambar
Kontak
Footer

**Gambar 3.25** Desain Bentuk Laman Kontak Kami  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

5. Bentuk Laman *Form Login User*

Halaman Utama Tentang kami Kontak Kami Mendeteksi Login
Form Login User
Username <input type="text"/> Password <input type="text"/>
Admin <input type="button" value="Login"/> <input type="button" value="Logout"/>
Lupa Password
NB. Jika Belum Terdaftar Silahkan Klik Registrasi
Hendra Kesuma

**Gambar 3.26** Desain Bentuk Laman *Form Login User*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 6. Bentuk Laman Profil

Home About Us Services News Contact Login
<b>Logo</b>
<p style="text-align: center;"><b>Profil</b></p> <p>Nama Alamat Pekerjaan No Telpon</p>
<b>Footer</b>

**Gambar 3.27** Desain Bentuk Laman *Form* Profil  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

7. Bentuk Laman Registrasi *User*

Halaman Utama Tentang kami Kontak Kami Mendeteksi Login	
<b>Registrasi</b>	
Nama	<input type="text"/>
Email	<input type="text"/>
Username	<input type="text"/>
Password	<input type="text"/>
<input type="button" value="Back"/> <input type="button" value="Daftar"/>	
<b>Hendra Kesuma</b>	

**Gambar 3.28** Desain Bentuk Laman Registrasi *User*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 8. Bentuk Laman Deteksi atau Konsultasi

Halaman Utama Kerusakan Gejala Solusi Logout	
Gambar	
Form Deteksi Kerusakan Pompa Elektrik Gedung Bertingkat	
<input type="checkbox"/> Text <input type="checkbox"/> Text <input type="checkbox"/> Text <input type="checkbox"/> Text <input type="checkbox"/> Text <input type="checkbox"/> Text	<input type="button" value="Cek Deteksi"/>
Hendra Kesuma	

**Gambar 3.29** Desain Bentuk Laman Deteksi atau Konsultasi  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 9. Bentuk Laman Hasil Konsultasi

Halaman Utama Kerusakan Gejala Solusi Logout		
Gambar		
KEMUNGKINAN KERUSAKAN YANG TERJADI IALAH DARI GEJALA TERSEBUT IALAH :		
Kerusakan	No	Solusi
Text	1	Text
	2	Text
	3	Text
Hendra Kesuma		

**Gambar 3.30** Desain Bentuk Laman Hasil Konsultasi  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

10. Bentuk Laman *Login Admin*

Halaman Utama Tentang Kami Kontak Mendeteksi Login	
Gambar	
Form Login Admin	
Username <input type="text"/>	Password <input type="text"/>
User	<input type="button" value="Login"/> <input type="button" value="LogOut"/>
Lupa Pasword	
Hendra Kesuma	

**Gambar 3.31** Desain Bentuk Laman *Login Admin*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

11. Bentuk Laman *Admin*

Halaman Utama Kerusakan Gejala Solusi Logout
Gambar
Hendra Kesuma

**Gambar 3.32** Desain Bentuk Laman *Form* Halaman *Admin*  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 12. Bentuk Laman Tabel Kerusakan

Halaman Utama Kerusakan Gejala Solusi Logout			
Gambar			
Tabel Kerusakan Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat			
			Tambah Data
No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Aksi
1	Text	Text	Update/Hapus
2	Text	Text	Update/Hapus
3	Text	Text	Update/Hapus
4	Text	Text	Update/Hapus
5	Text	Text	Update/Hapus
Hendra Kesuma			

**Gambar 3.33** Desain Bentuk Laman *Form* Tabel Kerusakan  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 13. Bentuk Laman Tambah Data Kerusakan

Halaman Utama Kerusakan Gejala Solusi LogOut	
Gambar	
Form Kerusakan Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat	
Kode Kerusakan	<input type="text"/>
Nama Kerusakan	<input type="text"/>
<input type="button" value="Back"/> <input type="button" value="Simpan"/>	
Hendra Kesuma	

**Gambar 3.34** Desain Bentuk Laman Form Tambah Data Kerusakan  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 14. Bentuk Laman Gejala

Halaman Utama Kerusakan Gejala Solusi Logout					
Gambar					
Tabel Gejala Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat					
					Tambah Data
No	Kode Gejala	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Keterangan	Aksi
1	Text	Text	Text	Text	Update/Hapus
2	Text	Text	Text	Text	Update/Hapus
3	Text	Text	Text	Text	Update/Hapus
4	Text	Text	Text	Text	Update/Hapus
5	Text	Text	Text	Text	Update/Hapus
Hendra Kesuma					

**Gambar 3.1** Desain Tampilan Gejala  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 15. Bentuk Laman Tambah Gejala

Halaman Utama Kerusakan Gejala Solusi LogOut	
Gambar	
Form Gejala Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat	
Kode Gejala	<input type="text"/>
Kerusakan	<input type="text"/>
Keterangan	<input type="text"/>
<input type="button" value="Back"/> <input type="button" value="Simpan"/>	
Hendra Kesuma	

**Gambar 3.2** Desain Bentuk Laman Tambah Gejala  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 16. Bentuk Laman Solusi

Halaman Utama Kerusakan Gejala Solusi Logout				
Gambar				
Tabel Solusi Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat				
				Tambah Data
No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Solusi	Aksi
1	Text	Text	Text	Update/Hapus
2	Text	Text	Text	Update/Hapus
3	Text	Text	Text	Update/Hapus
4	Text	Text	Text	Update/Hapus
5	Text	Text	Text	Update/Hapus
Hendra Kesuma				

**Gambar 3.3** Desain Bentuk Laman Solusi  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

## 17. Bentuk Laman Tambah Data Solusi

Halaman Utama Kerusakan Gejala Solusi Logout	
Gambar	
Form Solusi Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat	
No	<input type="text"/>
Kerusakan	<input type="text"/>
Solusi	<input type="text"/>
<input type="button" value="Back"/> <input type="button" value="Simpan"/>	
Hendra Kesuma	

**Gambar 3.4** Desain Bentuk Laman Tambah Solusi  
(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)

### 3.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

Objek dari penelitian dilaksanakan di Gedung Badan Pengusahaan Batam yang beralamat di Jl. Sudirman No.1, Teluk Tering, Kecamatan Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau 29400. Kegiatan penelitian dilaksanakan berkisar pada bulan April 2021 sampai pada bulan Mei 2021 semester genap 2020/2021 dengan waktu pelaksanaan dan pelaporan berikut:

**Tabel 3.27** Tabel Jadwal Penelitian

Kegiatan	Tahun 2021					
	Bulan Maret 2021	Bulan April 2021	Bulan Mei 2021	Bulan Juni 2021	Bulan Juli 2021	Bulan Agustus 2021
Kajian Kepustakaan						
Dokumentasi dan Riset Data						
Pendesainan dari Sistem						
Pembentukan Program						
Penguji cobaan Sistem						
Pembuatan Laporan						

(Sumber: Data Olah Penelitian 2021)