

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

III. 1. Analisa Masalah

Dengan tingginya pengguna Toyota Avanza dikalangan masyarakat khususnya di Indonesia membuat mobil ini laris dipasaran dan pelayanan yang diberikan kepada konsumen mobil untuk memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi pada mesin VVT-i hanya dapat diperbaiki di dealer khusus pabrikannya. Sistem pakar mendeteksi kerusakan mobil Toyota Avanza jenis mesin VVT-i dibuat untuk mengetahui kerusakan pada mesin VVT-i karena dengan aplikasi ini masyarakat dapat dengan mudah mengetahui kerusakan pada mobil jenis mesin VVT-i tanpa harus datang ke bengkel.

III.2. Penerapan Metode

III.2.1. Metode Dempster Shafer

Penerapan penghitungan kemungkinan kerusakan mobil Toyota Avanza jenis mesin VVT-i dengan metode Dempster-Shafer. Teori Dempster-Shafer merupakan teori matematika dari evidence. Teori tersebut dapat memberikan sebuah cara untuk menggabungkan evidence dari beberapa sumber dan mendatangkan atau memberikan tingkat kepercayaan (direpresentasikan melalui fungsi kepercayaan) dimana mengambil dari seluruh evidence yang tersedia. Secara umum Teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval :

- a. [Belief,Plausibility] Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan

bahwa tidak ada evidence, dan jika m bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Dimana nilai bel yaitu (0-0.9).

b. Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai $Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$ Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s)=1$, dan $Pl(\neg s)=0$. Plausability akan mengurangi tingkat kepercayaan dari evidence. Pada teori Dempster-Shafer kita mengenal adanya frame of discernment yang dinotasikan dengan θ dan mass function yang dinotasikan dengan m . Fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 dibentuk dengan persamaan :

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)}$$

Untuk mengetahui hasil konsultasi penyebab kerusakan, dilakukan pengujian proses konsultasi. Proses pengujian sistem berupa memasukkan data gejala kerusakan mobil. Pada pengujian pertama diberikan beberapa gejala yang dialami mesin VVT-i antara lain :

Mesin mengalami kerusakan, dari kerusakan tersebut kemungkinan mesin mengalami kerusakan pada serpo kit.

1. Gejala : RPM naik turun

Apabila diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi

RPM naik turun sebagai gejala kerusakan pada serpo kit :

$$m_1\{K\} = 0,9$$

$$m_1\{\emptyset\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

beberapa hari kedepan mobil mengalami gejala yaitu langsam tidak beraturan.

2. Gejala : lambat tidak beraturan

Setelah observasi diketahui bahwa nilai kepercayaan lambat tidak beraturan adalah :

$$m_2\{A,K\} = 0,8$$

$$m_2\{\emptyset\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

3. Gejala : mesin terasa goyang

Setelah observasi diketahui bahwa nilai kepercayaan mesin terasa goyang adalah :

$$m_3\{A,K\} = 0,9$$

$$m_3\{\emptyset\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Selanjutnya dihitung densitas baru untuk beberapa kombinasi(m_3) dengan persamaan Dempster-Shafer sebagai berikut :

$$m(\emptyset) = G(1) * G(2) * G(3) = 0,9 * 0,8 * 0,9 = 0,648$$

$$(\emptyset) = (1-0,9) * (1-0,8) * (1-0,9) = 0,002$$

$$m_3\{A\} = \frac{0,648}{1 - 0,002} = 0,64$$

kemudian hasil di kali 100% untuk mendapatkan nilai kepercayaan dalam bentuk persen

$$= 64\%$$

Karena RPM naik turun merupakan gejala kerusakan serpo kit maka, nilai kepastian kombinasi Dempster-shafer bahwa mesin VVT-i mengalami kerusakan serpo kit adalah sebesar 64%

III.2.2. Rule

Tabel III.1. tabel gejala kerusakan

Kode	Filter oli bocor	Rem tidak penuh	serpo kit	full pum	Desi klos
G01		*			
G02	*				
G03		*			
G04			*	*	
G05			*		
G06		*	*		*
G07				*	
G08				*	
G09	*				*
G10	*				*

III.2.2.1 Rule Gejala

a. Gejala 1

If G02 And G09 And G10 Then filter oli bocor

b. Gejala 2

If G01 And G03 And G06 Then rem tidak penuh

c. Gejala 3

If G04 And G05 And G06 Then serpo kit

d. Gejala 4

If G04 And G07 And G08 Then full pum

e. Gejala 5

If G06 And G09 And G10 Then desi klos

Berikut ini keterangan dari kode gejala :

Tabel III.2. tabel kode gejala

ID_Gejala	Gejala	Nilai
G01	RPM naik turun	0.9
G02	RPM lambat turun	0.7
G03	lambat tidak beraturan	0.8
G04	tarikan berat saat di gas	0.9
G05	suara mesin kurang stabil	0.7
G06	mesin terasa goyang	0.9
G07	gas buang keluar asap	0.8
G08	terasa bau oli terbakar dan oli berkurang	0.7
G09	oli menetes di lantai	0.8
G10	pedal rem di pijak tidak terasa penuh	0.9

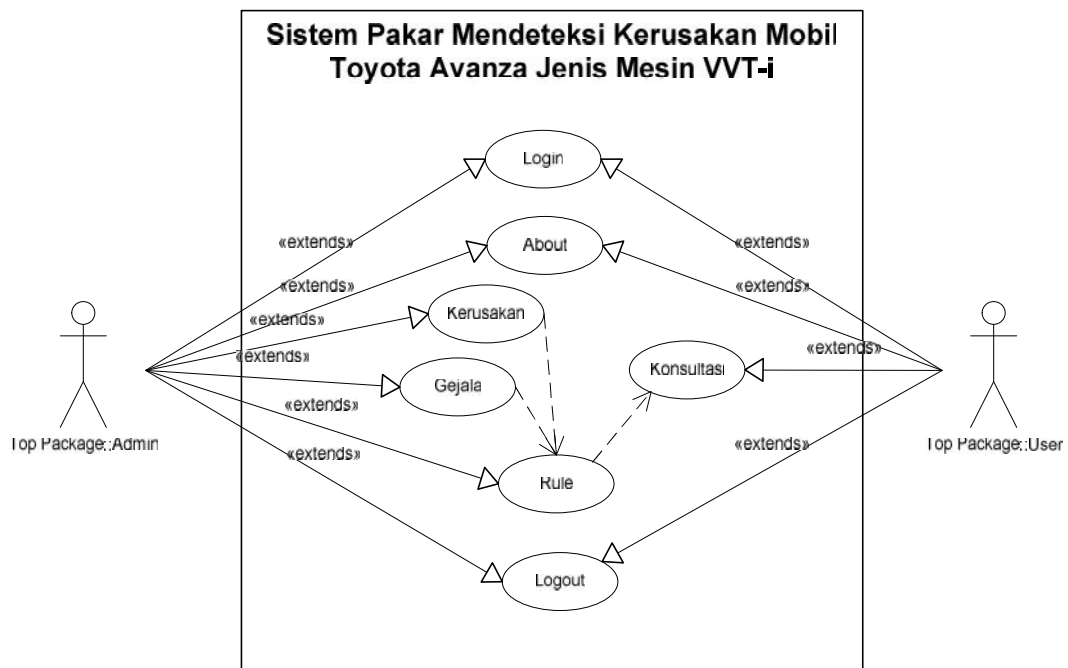
III.3. Desain Sistem

Untuk membantu proses, penulis mengusulkan pembuatan sebuah sistem pakar mendeteksi kerusakan mobil toyota avanza jenis mesin VVT-i dengan menggunakan aplikasi program yang lebih akurat dan lebih mudah dalam pengolahannya. Pada perancangan sistem ini terdiri dari tahap perancangan yaitu :

1. Perancangan Use Case Diagram
2. Perancangan Class Diagram
3. Perancangan Activity Diagram
4. Perancangan Sequence Diagram
5. Perancangan Database

III.3.1. Use Case Diagram

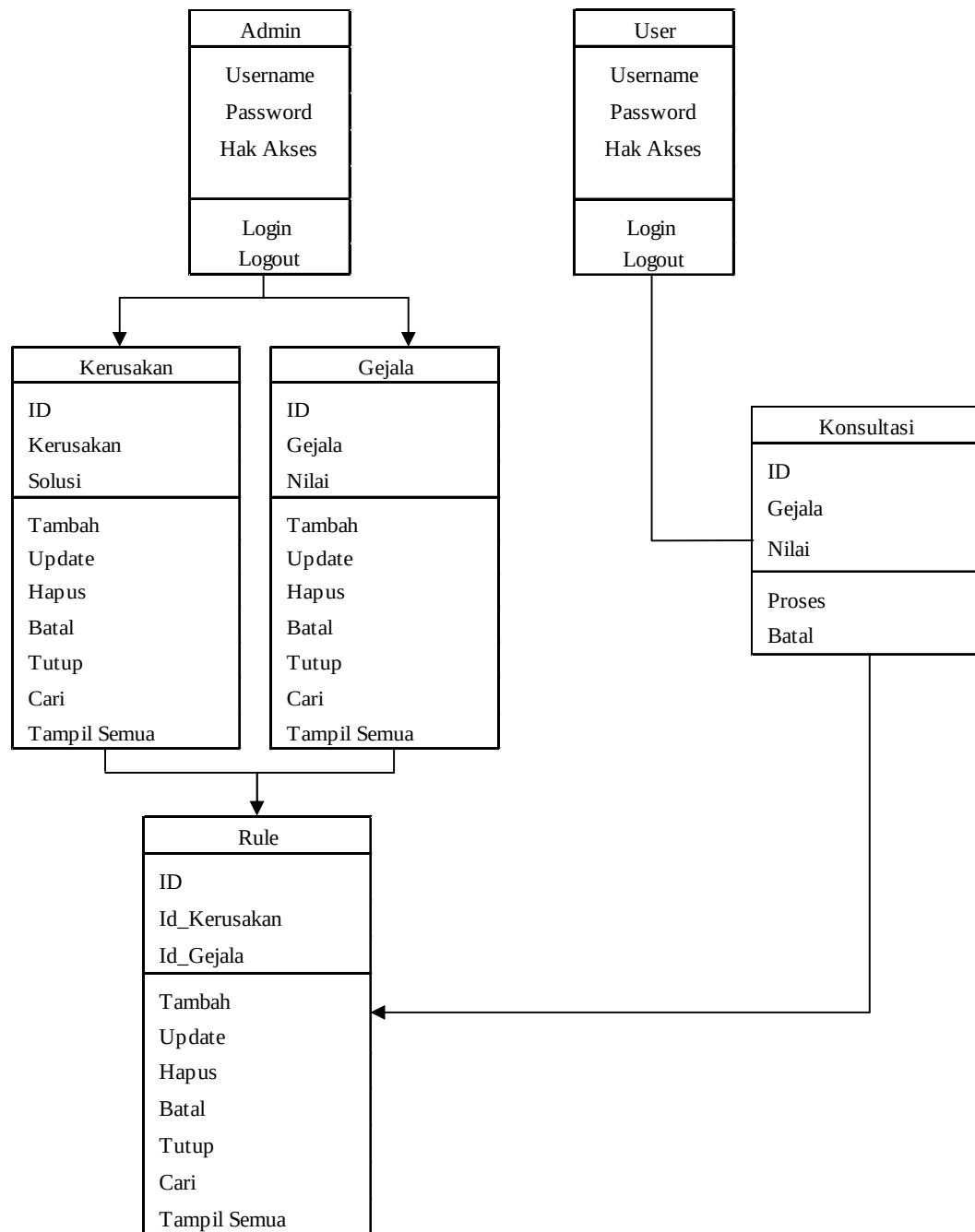
Diagram ini menggambarkan interaksi beberapa aktor sistem di gambarkan pada gambar III.1



Gambar III.1. Use Case Diagram Kerusakan Mobil Toyota Avanza Jenis Mesin VVT-i

III.3.2. Class Diagram

Clas diagram pada aplikasi yang akan dibangun untuk penggunaanya seorang pakar yaitu di mulai dari login seorang mekanik untuk proses selanjutnya yaitu tampilan *home*, dan diakhiri dengan tampilan konsultasi, berikut ini adalah gambar *class diagram* dari aplikasi ini.



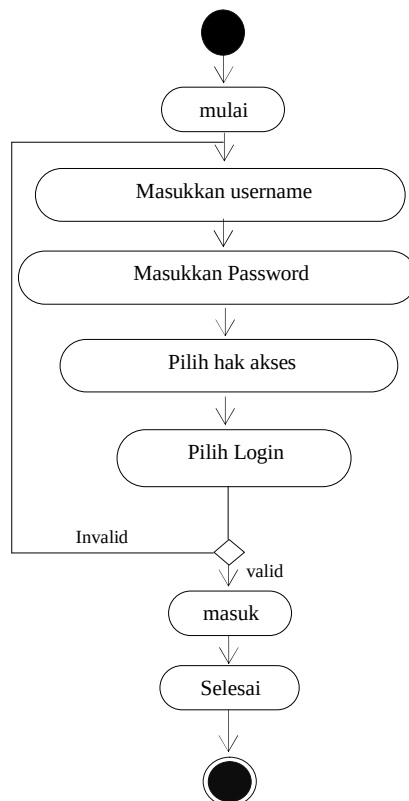
Gambar III.2. Class Diagram Kerusakan Mobil Toyota Avanza Jenis Mesin VVT-i

III.3.3. Activity Diagram

Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem. Berikut ini adalah gambar *activity diagram* dari aplikasi ini

III.3.3.1. Activity Diagram Login

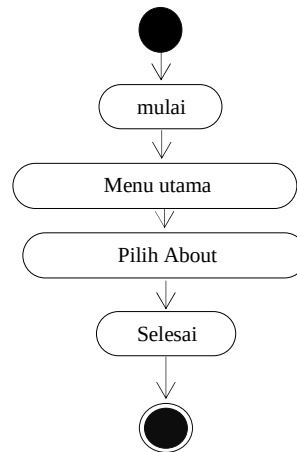
Berikut ini merupakan activity diagram login



Gambar III.3. Activity Diagram Login

III.3.3.2. Activity Diagram About

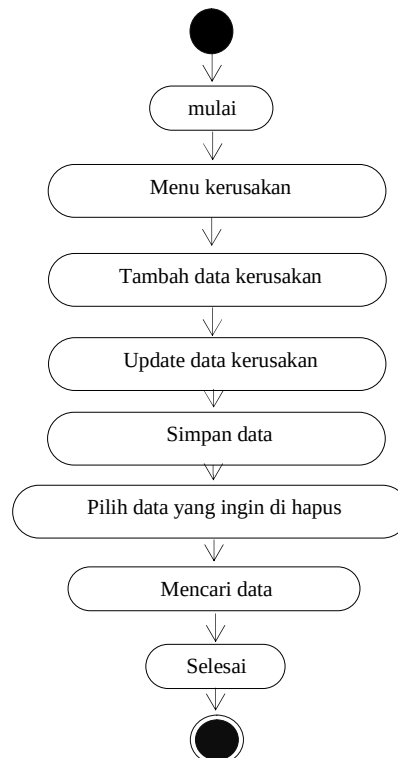
Berikut ini merupakan activity diagram About



Gambar III.4. Activity Diagram About

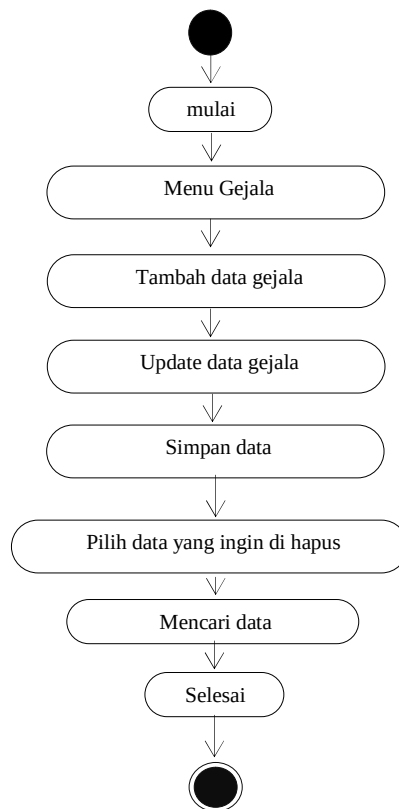
III.3.3.3. Activity Diagram Kerusakan

Berikut ini merupakan activity diagram Kerusakan



Gambar III.5. Activity Diagram Kerusakan
III.3.3.4. Activity Diagram Gejala

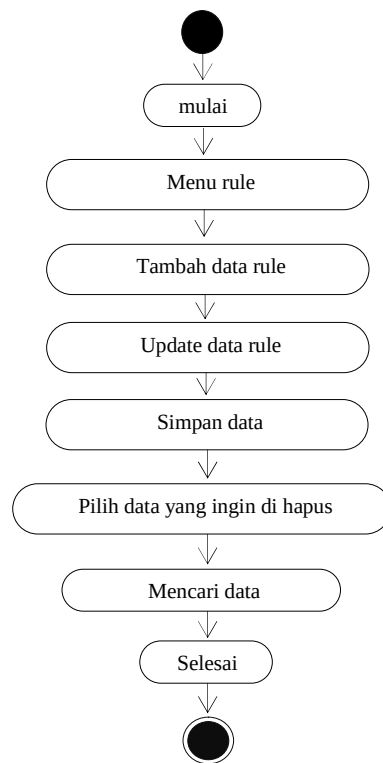
Berikut ini merupakan activity diagram gejala



Gambar III.6. Activity Diagram Gejala

III.3.3.5. Activity Diagram Rule

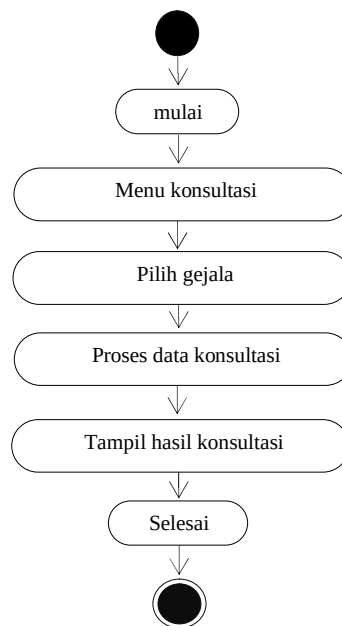
Berikut ini merupakan activity diagram Rule



Gambar III.7. Activity Diagram Rule

III.3.3.6. Activity Diagram Konsultasi

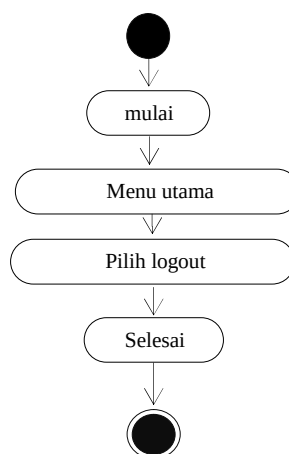
Berikut ini merupakan activity diagram konsultasi admin



Gambar III.8. Activity Diagram Konsultasi

III.3.3.7. Activity Diagram Logout

Berikut ini merupakan activity diagram logout



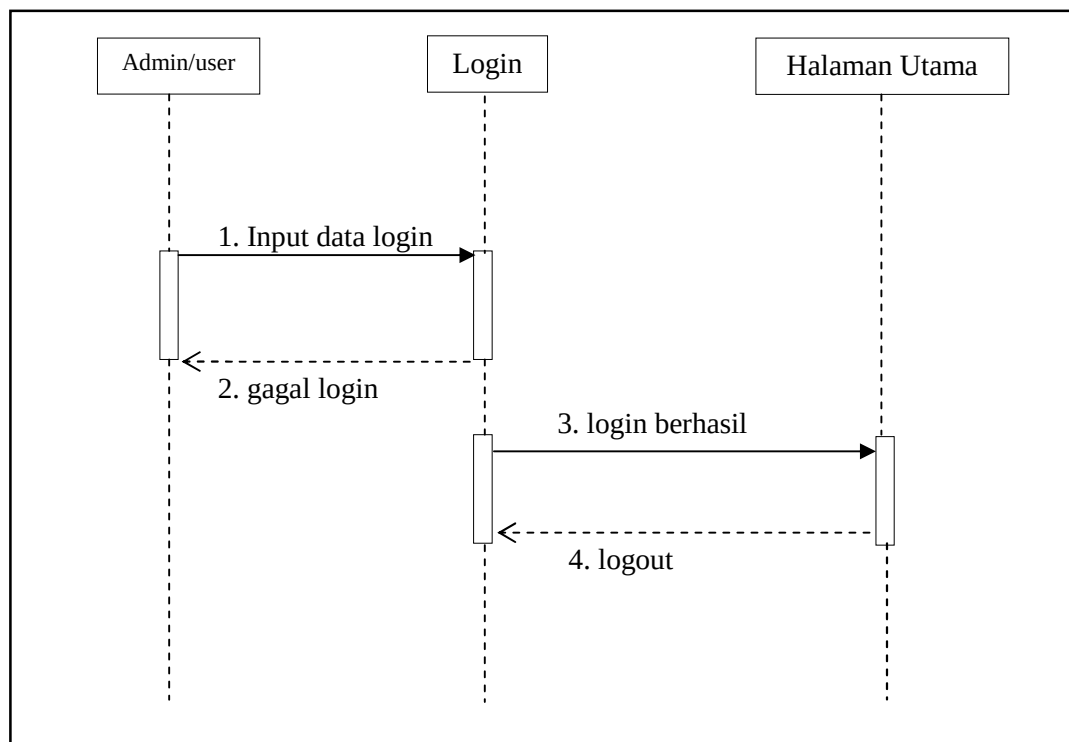
Gambar III.9. Activity Diagram Logout

III.3.4. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan perilaku pada sebuah skenario, diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan medan yang diletakkan diantara objek-objek ini didalam *use case*, berikut ini gambar *sequence diagram*.

III.3.4.1. Sequence Diagram Login

Sequence diagram login menggambarkan interaksi yang terjadi antara objek yang menghasilkan tampilan pengaturan pakar. *Sequence diagram* login admin dapat dilihat pada gambar berikut ini :

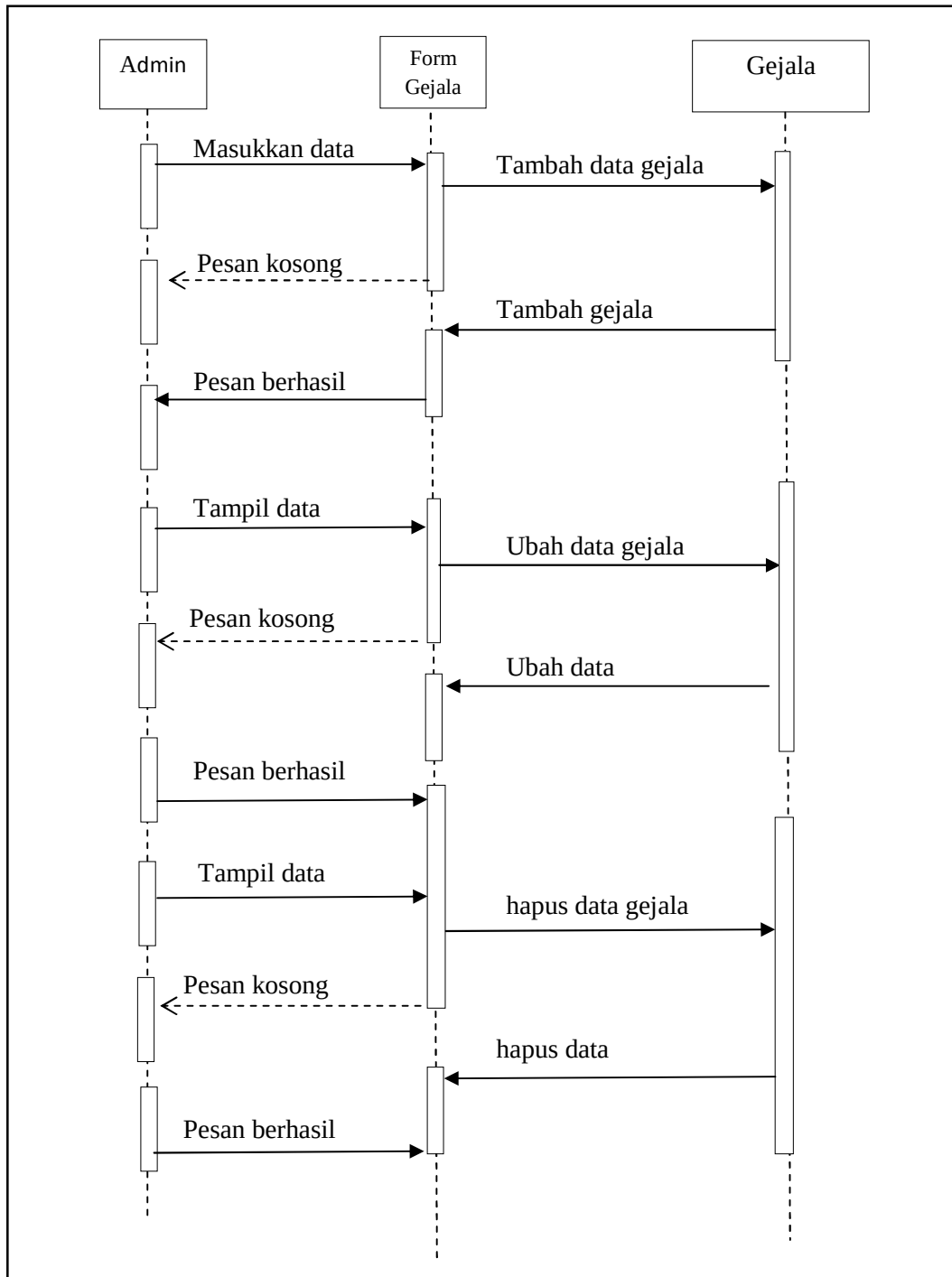


Gambar III.10. Sequence Diagram Login

III.3.4.2. Sequence Diagram Gejala

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek pada gejala.

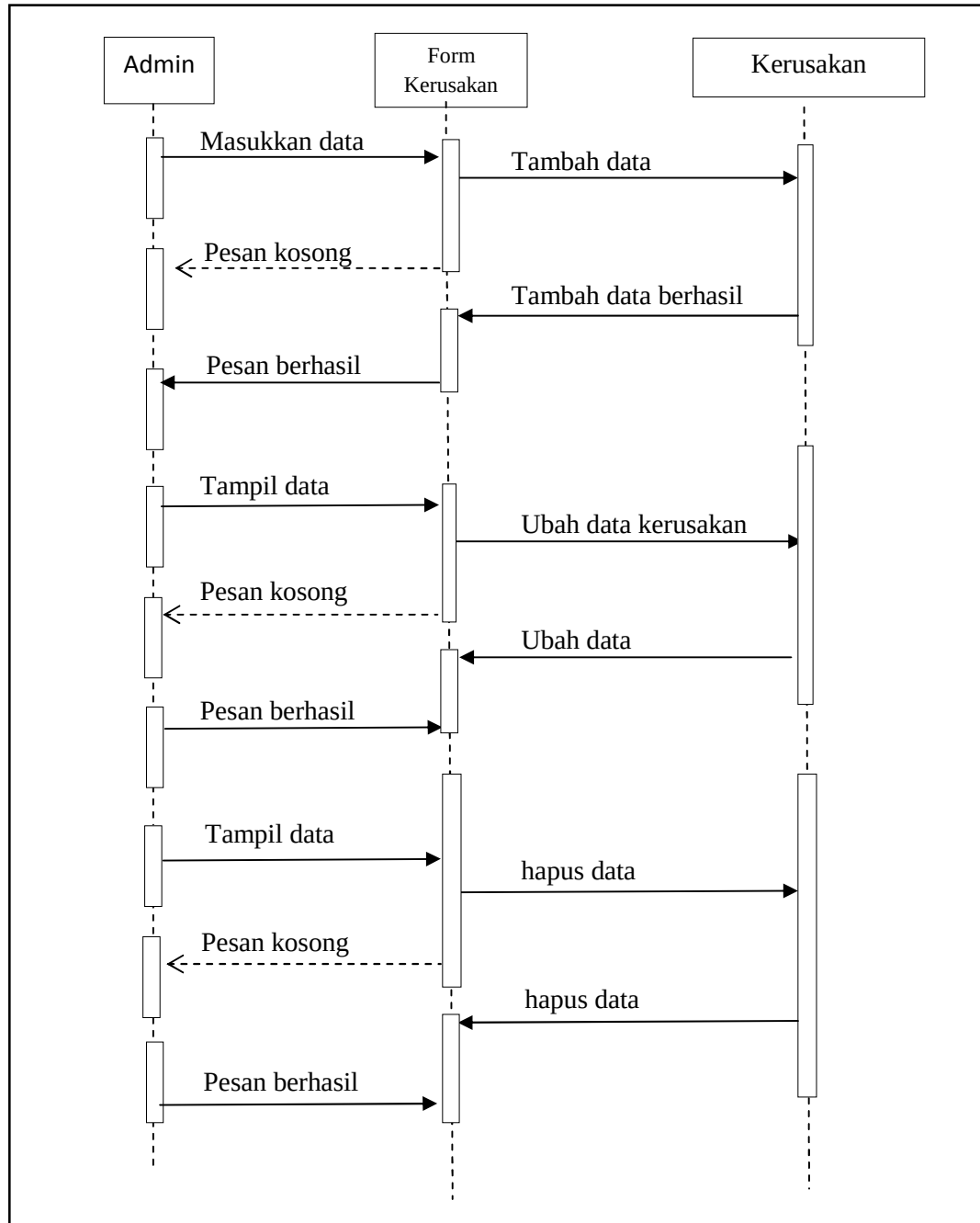
Sequence diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar III.11. Sequence Diagram Gejala

III.3.4.3. Sequence Diagram Kerusakan

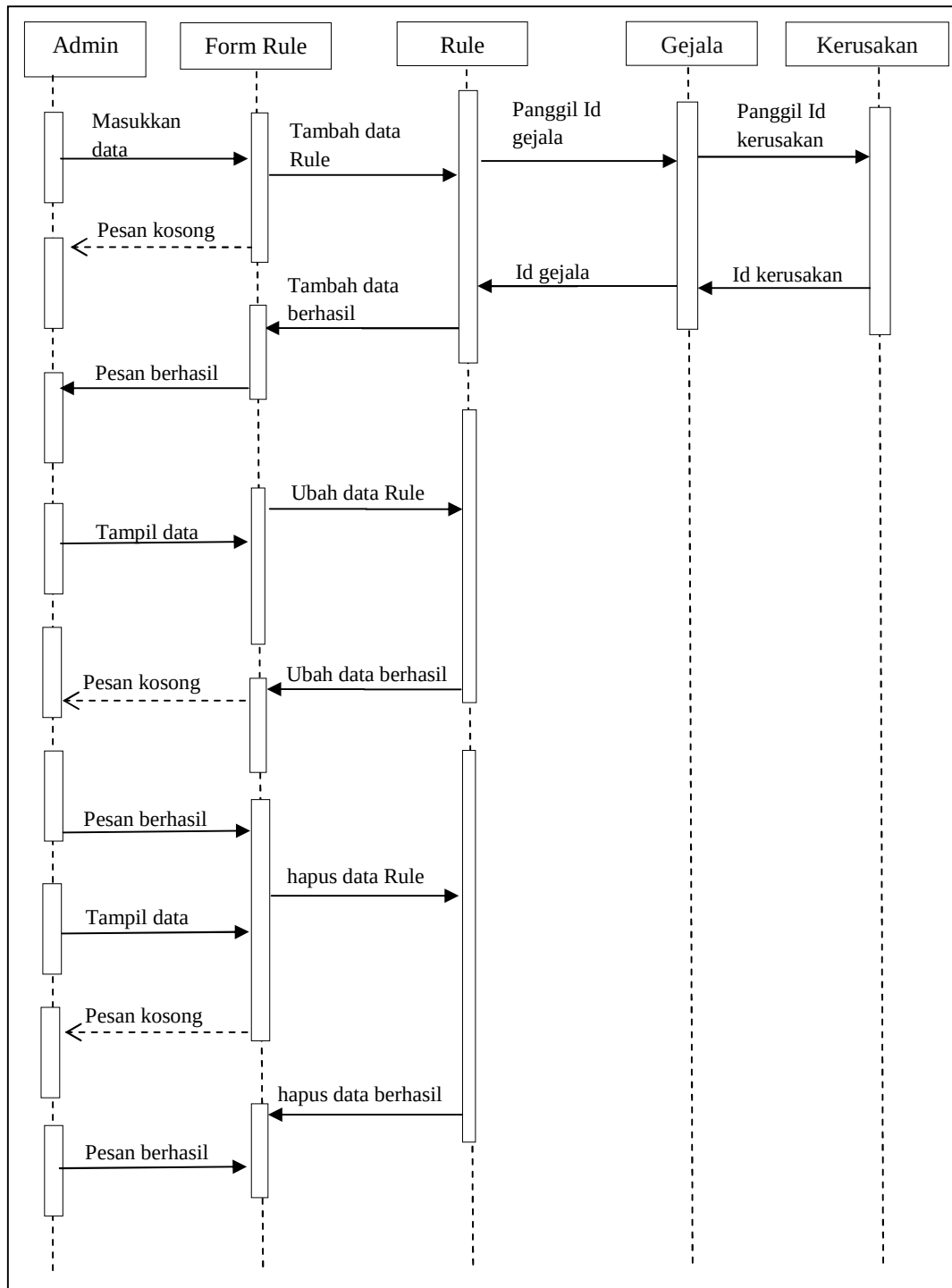
Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek pada kerusakan. *Sequence diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar III.12. Sequence Diagram Kerusakan

III.3.4.4. Sequence Diagram Rule

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek pada Rule. *Sequence diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini :

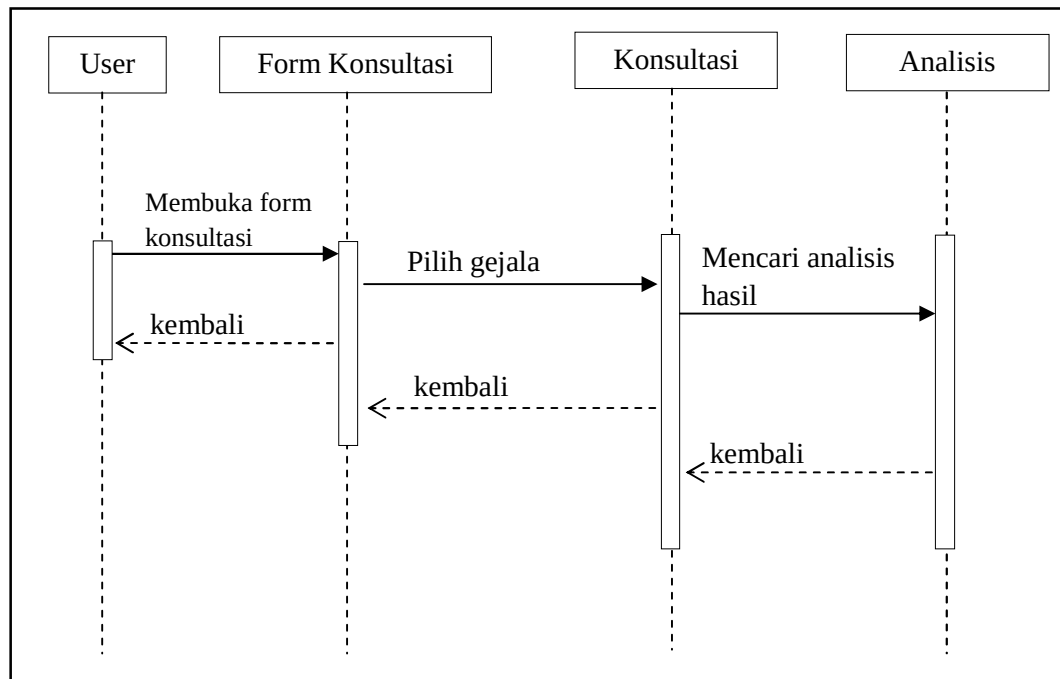


Gambar III.13. Sequence Diagram Rule

III.3.4.5. Sequence Diagram Konsultasi

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek pada konsultasi.

Sequence diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar III.14. Sequence Diagram Konsultasi

III.3.5. Desain Database

Database merupakan kumpulan data yang saling berhubungan satu sama lain. Untuk merancang database secara konseptual tentunya diperlukan alat bantu, baik untuk menggambarkan keterhubungan antara data maupun peengoptimalan rancangan database.

III.3.5.1. Kamus Data

Pada tahap ini menjelaskan kamus data dari database yang terbentuk.

1. Kamus data t_admin

b. Bentuk Normal Kedua (2NF).

1. Tabel login

Username	password	Pilih hak akses

2. Tabel gejala

Id_gejala	gejala	nilai

3. Tabel kerusakan

Id_kerusakan	kerusakan	solusi

c. Bentuk Normal Ketiga (3NF).

Tabel rule

Id_rule	Id_gejala	Id_kerusakan

2. Desain Tabel

Adapun rancangan tabel database yang penulis gunakan dalam sistem pakar mendeteksi kerusakan mobil toyota avanza jenis mesin VVT-i adalah sebagai berikut :

Tabel t_login adalah tabel untuk memulai menjalankan program. Tabel ini mempunyai desain seperti terlihat pada tabel III.2

3. Tabel III.3. Tabel t_login

No.	Nama Field	Type Data	Allow Nulls
1	Username	Char (20)	Primary key
2	Password	Char (20)	null
3	Hak Akses	Char (12)	null

Tabel t_gejala adalah tabel untuk menyimpan data gejala kerusakan pada mesin VVT-i. Tabel ini mempunyai desain seperti terlihat pada tabel III.3

4. Tabel III.4. Tabel t_gejala

No.	Nama Field	Type Data	Allow Nulls
1	Id_gejala	nchar (10)	Primary key
2	Gejala	varchar (50)	null
3	nilai	Char (10)	null

5.

Tabel t_kerusakan adalah tabel untuk menyimpan data kerusakan pada mesin VVT-i. Tabel ini mempunyai desain seperti terlihat pada tabel III.4

6. Tabel III.5. Tabel t_kerusakan

No.	Nama Field	Type Data	Allow Nulls
1	Id_kerusakan	char (10)	Primary key
2	kerusakan	char (50)	null
3	solusi	varchar (MAX)	null

Tabel t_rule adalah tabel untuk menyimpan data rule. Tabel ini mempunyai desain seperti terlihat pada tabel III.5

7. Tabel III.6. Tabel t_rule

No.	Nama Field	Type Data	Allow Nulls
1	Id_rule	char (10)	Primary key
2	Id_gejala	char (20)	null
3	Id_kerusakan	char (20)	null

III.3.6. Desain User Interface

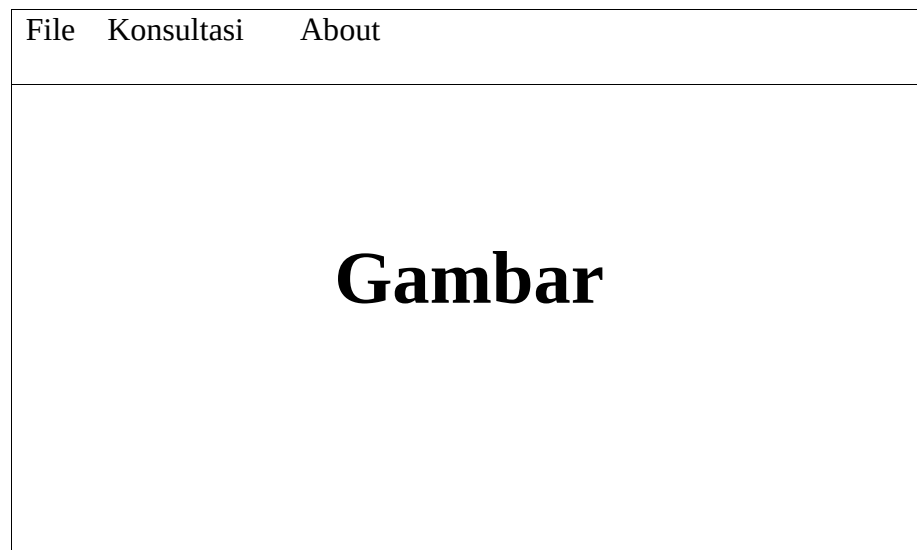
Desain user interface dari sistem pakar mendeteksi kerusakan mobil toyota avanza jenis mesin VVT-i adalah sebagai berikut :

III.3.6.1. Desain Output

Desain ini berisikan pemilihan menu dan hasil pencarian yang telah dilakukan. Adapun bentuk rancangan output dari sistem pakar mendeteksi kerusakan mobil toyota avanza jenis mesin VVT-i adalah sebagai berikut :

III.3.6.1.1. Menu Utama

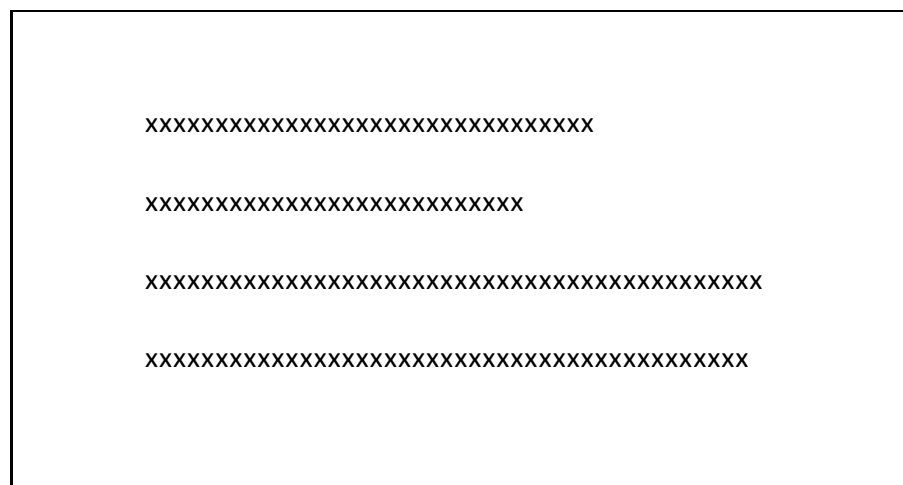
Tampilan menu utama merupakan tampilan awal pada saat aplikasi di jalankan. Dibawah ini merupakan tampilan dari menu utama



Gambar III.15. Menu Utama

III.3.6.1.2. Tentang

Tentang merupakan halaman dari penjelasan program. Dibawah ini adalah tampilan dari halaman tentang



Gambar III.16. Tentang

III.3.6.1.3. Form Konsultasi

Form konsultasi berfungsi untuk melihat hasil konsultasi yang kita lakukan di form konsultasi. Dibawah ini merupakan gambar form konsultasi.

Pilih gejala

ID	Gejala	Nilai

Kerusakan

Solusi

Gambar III.17. Form Konsultasi

III.3.6.2. Desain Input

Berikut ini adalah rancangan Form masukan (input) yang penulis gunakan dalam pembuatan sistem pakar mendeteksi kerusakan mobil toyota avanza jenis mesin VVT-i

III.3.6.2.1. Form Login

Pada desain login yang menjadi inputan adalah Username, Password dan Hak Akses terdapat pada gambar III.18 :

Selamat Datang

Username

Password

Hak Akses

Gambar III.18. Form Login

III.3.6.2.2. Form Gejala

Form ini merupakan rancangan untuk memanipulasi data dari gejala kerusakan mobil toyota avanza jenis mesin VVT-i. Berikut ini adalah tampilan dari form gejala.

Kode Gejala

Nama Gejala

Nilai

Cari

ID Gejala	Gejala	Nilai

Gambar III.19. Form Gejala

III.3.6.2.3. Form Kerusakan

Form ini merupakan rancangan untuk memanipulasi data kerusakan mobil toyota avanza jenis mesin VVT-i. Berikut ini adalah tampilan dari form kerusakan.

Kode kerusakan

Nama kerusakan

solusi

Cari

ID Gejala	Gejala	Nilai

Gambar III.20. Form Kerusakan

III.3.6.2.4. Form Rule

Form ini merupakan rancangan untuk memanipulasi data kerusakan mobil toyota avanza jenis mesin VVT-i. Berikut ini adalah tampilan dari form rule pada gambar III.20 :

ID rule				Cari																								
Pilih Gejala		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID rule</th> <th>ID kerusakan</th> <th>ID gejala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			ID rule	ID kerusakan	ID gejala																					
ID rule	ID kerusakan				ID gejala																							
Pilih kerusakan																												
Tambah	Hapus	Tampil Semua																										
Simpan	Batal																											

Gambar III.21. Form Rule