

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisa Masalah

Mengidentifikasi kerusakan pada mobil matic khususnya mobil matic Honda CR-V memang harus dilakukan secepat dan seakurat mungkin, hal tersebut dikarenakan agar kerusakan pada mobil matic tidak menjalar pada komponen atau alat mobil matic yang lainnya. Dalam hal ini memanglah peran seorang Expert atau Pakar sangat diandalkan untuk mengidentifikasi dan menentukan kerusakan serta memberikan cara menangani guna mendapatkan solusinya. Namun dengan demikian, keterbatasan yang dimiliki seorang pakar terkadang menjadi kendala bagi yang akan melakukan konsultasi guna menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan solusi terbaik. Untuk membantu mengetahui kerusakan mobil matic honda CR-V diperlukan suatu sistem pakar.

Sistem pakar adalah program komputer yang merupakan cabang dari penelitian ilmu komputer yang disebut *artificial intelligence* (AI). Sistem pakar juga dapat dikatakan sebagai program-program AI yang mencapai kemampuan tingkat pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam suatu lingkup tertentu dengan menghasilkan suatu pengetahuan tentang masalah yang spesifik. Sistem pakar banyak dikembangkan dengan menggunakan berbagai macam metode, salah satu diantaranya adalah metode *certainty factor*. *Certainty factor* menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar. Dengan menggunakan metode *certainty factor* dapat

memberikan kemudahan bagi pengguna khususnya para mekanik dalam mengetahui kerusakan mobil matic Honda CR-V.

II.2. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan adalah urutan terakhir dari pengembangan ruang pengetahuan. Dalam representasi dari pengetahuan kedalam ruang pengetahuan, pengetahuan diperoleh dari proses kemahiran yang diwakilkan kedalam struktur form. Ada banyak pendekatan untuk merepresentasikan pengetahuan kedalam ruang pengetahuan. Seperti dalam ESTA aturan dasar merepresentasikan paradigma logika sederhana aturan *if-then* rantai terdepan atau terbelakang. Disini kita memilih rantai terbelakang untuk mewakili pengetahuan dengan sederhana pasangan *if-do* ditempat aturan *if-then* tersebut. Disini kami mempunyai anggapan dua perwakilan pengetahuan utama yaitu *Section* dan *Parameters*. Level tertinggi untuk merepresentasikan pengetahuan di ESTA adalah *Section*. Ini berisi aturan logis yang langsung ke sistem pakar bagaimana untuk memecahkan masalah, tindakan itu seperti memberikan nasehat, akan *Section-Section* yang lain, memanggil alih dan lain-lain. Seksi pertama dalam ESTA selalu dinamakan sebagai *Start Section*.

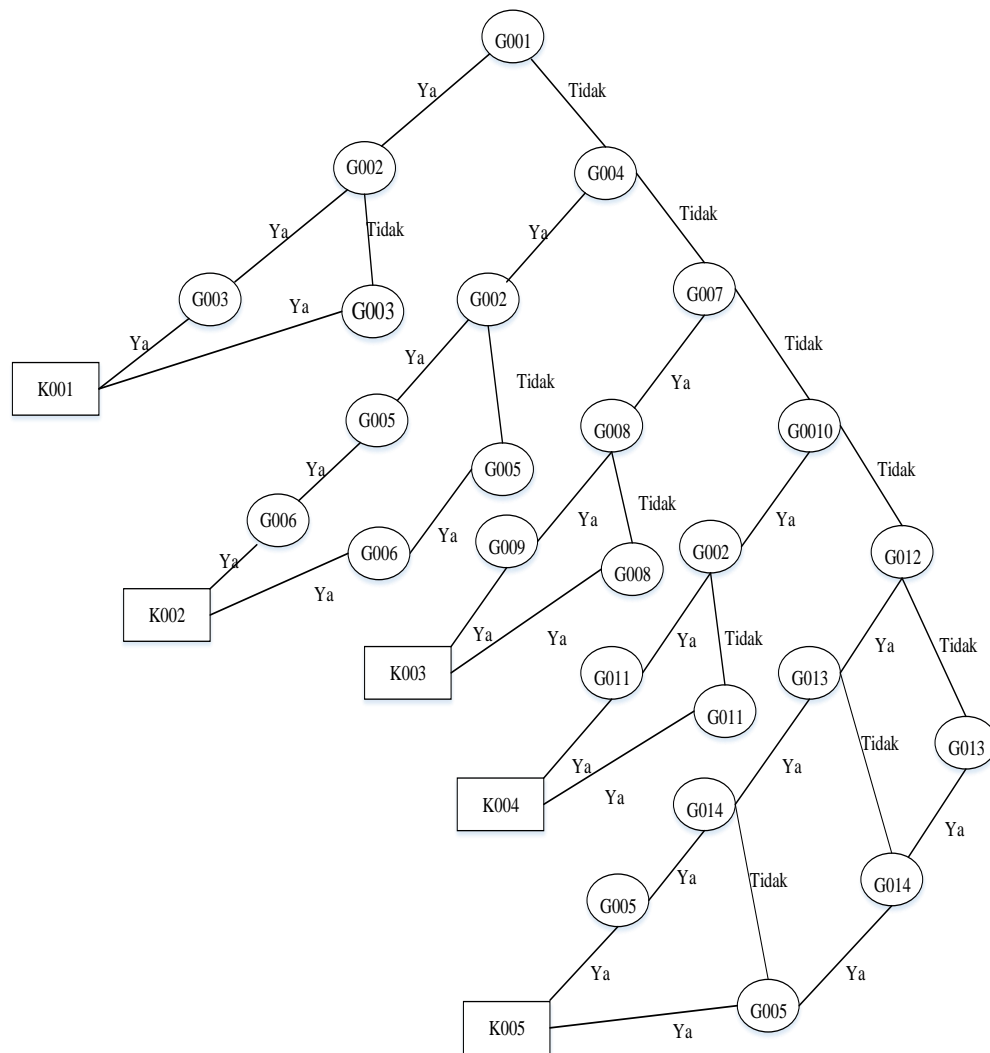
Representasi pengetahuan dengan *rules* (aturan) sering disebut juga dengan sistem produksi. Suatu *rule* terdiri dari 2 bagian, yaitu :

1. *Antecedent* yaitu bagian yang mengekspresikan situasi atau premis (pengetahuan berawal dari IF)

2. *Konsekuen* yaitu bagian yang mengatakan suatu tindakan tertentu atau konklusi yang diterapkan jika situasi atau premis bernilai benar (pertanyaan berawal THEN)

Inferensi berawal dengan *rule* (sebagaimana dengan logika) dapat sangat efektif, tetapi terdapat beberapa keterbatasan pada teknik-teknik tersebut. Basis pengetahuan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representase dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Fakta adalah informasi tentang objek, peristiwa, atau situasi. Kaidah adalah cara untuk membangkitkan suatu fakta dari fakta yang sudah diketahui. Pada penalaran ini, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk IF THEN. Sedangkan pelacakan rule menggunakan pelacakan ke depan (*forward chaining*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Basis pengetahuan yang di gunakan dalam sistem pakar ini terdiri dari: gejala kerusakan dan jenis kerusakan yang diberikan oleh pakar. Basis pengetahuan yang digunakan di dalam sistem pakar ini terdiri dari : gejala-gejala kerusakan / tingkat keyakinan yang diberikan oleh pakar.

Pohon keputusan digunakan sebagai alat pendukung keputusan untuk mengklasifikasikan penyakit berdasarkan serangkaian pertanyaan mengenai gejala penyakit. Adapun pohon keputusan berdasarkan kerusakan mobil matic honda CR-V disimpan dalam bentuk aturan rule adapun pohon keputusan ditunjukkan pada Gambar III.1.



Gambar III.1. Pohon Keputusan Penerapan Metode *Certainty Factor* Dalam Mengidentifikasi Kerusakan Mobil Matic CR-V

Pohon keputusan adalah salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Pohon keputusan adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau struktur berhirarki. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan. Manfaat utama dari penggunaan pohon keputusan adalah

kemampuannya untuk mem-*break down* proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simpel sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan.

Tabel kerusakan mobil matic honda CR-V ditunjukkan pada Tabel III.1. sebagai berikut.

Tabel III.1. Tabel Keputusan (Goal)

Id Kerusakan	Nama Kerusakan
K001	Transmisi
K002	Kompas kopling
K003	Bearing (lahar)
K004	Gasket (paking)
K005	Solenoid (lambat atau putaran mesin)

Tabel nilai kepastian (CF) perilaku pengguna narkoba ditunjukkan pada tabel III.2. Nilai CF diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \dots\dots\dots(1)$$

Adapun tabel nilai kepastian gejala-gejala kerusakan mobil matic honda CR-V seperti ditunjukkan pada Tabel III.2.

Tabel III.2. Tabel Nilai Kepastian Gejala Kerusakan

ID Gejala	Gejala	MB	MD	Nilai CF
G001	Pada rem mengalami masalah	0.9	0.1	0.8
G002	Pengoperan tuas gigi susah	0.8	0.1	0.7
G003	Bensin boros	0.7	0.1	0.6

G004	Oli transmisi kosong	0.9	0.1	0.6
G005	Mobil kurang tenaga	0.9	0.1	0.8
G006	Pengoperan tuas gigi susah	0.8	0.1	0.7
G007	Suara mesin kasar	0.7	0.1	0.6
G008	Setiur bergetar	0.9	0.1	0.8
G009	Setiur berputar sendiri	0.9	0.1	0.8
G0010	Putaran kopling berdengung	0.8	0.1	0.7
G0011	Kompas mesin kurang	0.9	0.1	0.8
G0012	Susah pengoperan tuas gigi	0.8	0.1	0.7
G0013	Kebocoran air/oli	0.9	0.1	0.8
G0014	Putaran mesin berisik	0.9	0.1	0.8
G0015	Mesin susah hidupkan	0.9	0.1	0.8
G0016	Mesin tidak bisa disetel rendah	0.8	0.1	0.7
G0017	Bensin boros	0.7	0.1	0.6

Tabel keputusan untuk gejala-gejala kerusakan mobil matic honda CR-V yang ada ditunjukkan pada Tabel III.3.

Tabel III.3. Tabel Kepastian Gejala Kerusakan Mobil Matic Honda CR-V

ID Gejala	Gejala	Kerusakan
G001	Pada rem mengalami masalah	Transmisi
G002	Pengoperan tuas gigi susah	
G003	Bensin boros	
G004	Oli transmisi kosong	Kampas kopling
G005	Mobil kurang tenaga	
G002	Pengoperan tuas gigi susah	
G006	Suara mesin kasar	Bearing (lahar)
G007	Setiur bergetar	
G008	Setiur berputar sendiri	
G009	Putaran kopling berdengung	Gasket (Paking)
G0010	Kompas mesin kurang	
G002	Pengoperan tuas gigi susah	
G0011	Kebocoran air/oli	Solenoid (langsam atau putaran mesin)
G0012	Putaran mesin berisik	
G0013	Mesin susah hidupkan	

G0014	Mesin tidak bisa disetel rendah	
G0015	Bensin boros	

Metode representasi pengetahuan yang digunakan dalam sistem ini adalah representasi logika. Sehingga representasi pengetahuan untuk mendiagnosa kerusakan mobil matic honda CR-V adalah sebagai berikut :

1. IF Pada rem mengalami masalah (0.8)

AND Pengoperan tuas gigi susah (0.7)

AND Bensin boros (0.6)

AND Oli tranmisi kosong (0.6)

THEN Transmisi (K001)

2. IF Mobil kurang tenaga (0.8)

AND Pegoperan tuas gigi susah (0.7)

AND Suara mesin kasar (0.6)

THEN Kampas kopling (K002)

3. IF Setiur bergerak bearing (0.8)

AND Setiur berputar sendiri (0.8)

AND Putaran kopling berdengung (0.7)

THEN Lahar (K003)

4. IF Kompas mesin kurang (0.8)

AND Pengoperan tuas gigi susah (0.7)

AND Kebocoran air/oli (0.8)

THEN Gasket (Paking) (K004)

5. IF Putaran mesin berisik (0.8)

AND Mesin susah hidupkan (0.8)

AND Mesin tidak bisa disetel rendah (0.7)

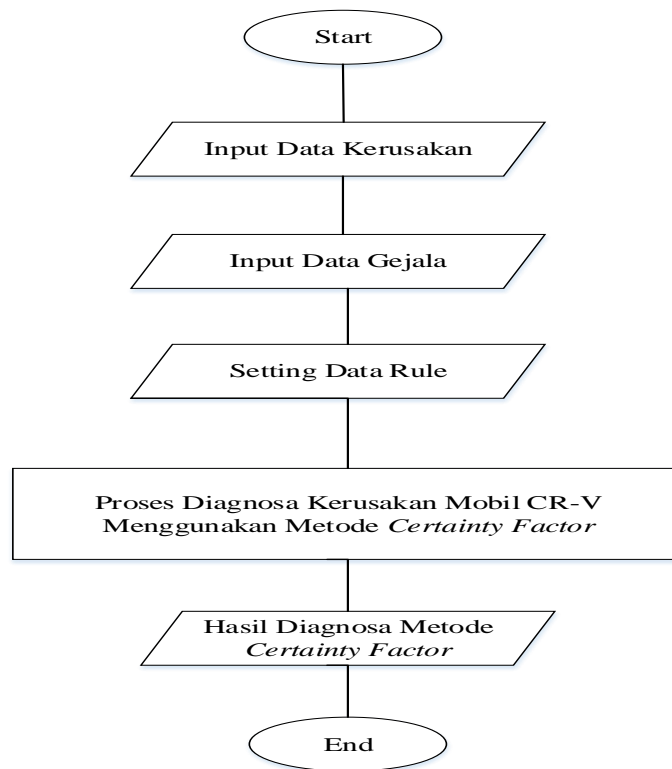
AND Bensin boros (0.6)

THEN Selenoid (lansam atau putaran mesin) (K005)

III.2. Penerapan Metode *Certainty Factor*

Metode *Certainty Factor* menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

Adapun gambaran alur sistem (*flowchart*) dari penerapan metode *certainty factor* dalam sistem pakar mengidentifikasi kerusakan mobil matic Honda CR-V dapat dilihat pada Gambar III.2.



Gambar III.2. Flowchart Metode Certainty factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu pakar. Adapun langkah-langkah proses perhitungan metode *certainty factor* dapat dilihat sebagai berikut:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

$CF(H,E)$ = *certainty factor hipotesa* yang dipengaruhi oleh *evidence e*

diketahui dengan pasti.

$MB(H,E) = \text{measure of belief}$ terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence*

E (antara 0 dan 1).

$MD(H,E) = \text{measure of disbelief}$ terhadap *evidence* H, jika diberikan

evidence H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

$$CF[H,E]_1 = CF[H] - CF[E] \quad \dots\dots\dots(3)$$

Certainty factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly *concluded rules*) :

$$CF_{\text{combine}}CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1] \quad \dots\dots(4)$$

$$CF_{\text{combine}}CF[H,E]_{\text{old},3} = CF[H,E]_{\text{old}} + CF[H,E]_3 * [1 - CF[H,E]_{\text{old}}] \quad \dots\dots(5)$$

Contoh Kasus :

Berikut contoh kasus penerapan metode *certainty factor* dalam mengidentifikasi kerusakan mobil matic honda CR-V. Adapun logika metode *certainty factor* pada sesi diagnosa sistem, pengguna diagnosa diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut :

Tabel III.4. Tabel Nilai User

No.	Keterangan	Nilai User
1	Tidak Tahu	0,2
2	Sedikit Yakin	0,4
3	Cukup Yakin	0,6
4	Yakin	0,8
5	Sangat Yakin	1

Nilai 0.2 menunjukkan bahwa pengguna diagnosa menginformasikan bahwa kerusakan tidak mengalami gejala seperti apa yang ditanyakan oleh sistem. Semakin pengguna konsultasi yakin bahwa gejala tersebut dialami oleh mobil matic honda CR-V, maka semakin tinggi pula hasil presentase keyakinan yang diperoleh. Proses perhitungan presentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah yang memiliki premis majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis tunggal. Kemudian masing-masing aturan baru dihitung *certainty factor* nya, sehingga diperoleh nilai *certainty factor* untuk masing-masing aturan, kemudian nilai *certainty factor* tersebut dikombinasikan. Sebagai contoh, proses pemberian bobot pada setiap premis (gejala) hingga perolehan presentase keyakinan untuk kerusakan Transmisi.

Kaidah-kaidah produksi atau *rule* yang berkaitan Transmisi adalah sebagai berikut :

IF Pada rem mengalami masalah

AND Pengoperan tuas gigi susah

AND Bensin boros

AND Oli transmisi kosong

THEN Transmisi

Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala sebagai berikut :

$$CF_{\text{pakar}}(\text{pada rem mengalami masalah}) = 0,8$$

$$CF_{\text{pakar}}(\text{pengoperan tuas gigi susah}) = 0,7$$

$$CF_{\text{pakar}}(\text{bensin boros}) = 0,6$$

$$CF_{\text{pakar}}(\text{oli transmisi kosong}) = 0,6$$

Kemudian dilanjutkan dengan penentuan nilai bobot *user*. Misalkan *user* memilih jawaban sebagai berikut :

$$\text{pada rem mengalami masalah} = \text{Cukup Yakin} = 0.6$$

$$\text{pengoperan tuas gigi susah} = \text{Yakin} = 0.8$$

$$\text{bensin boros} = \text{Yakin} = 0.8$$

$$\text{oli transmisi kosong} = \text{Cukup yakin} = 0.6$$

Langkah kedua, kaidah-kaidah tersebut kemudian dihitung nilai CF nya dengan mengalikan CF_{pakar} dengan CF_{user} menjadi :

CF_{pakar} dengan CF_{user} menjadi :

$$CF[H,E]_1 = CF[H]_1 * CF[E]_1$$

$$= 0.8 * 0.6$$

$$= 0.48$$

$$CF[H,E]_2 = CF[H]_2 * CF[E]_2$$

$$= 0.7 * 0.8$$

$$= 0.56$$

$$CF[H,E]_3 = CF[H]_3 * CF[E]_3$$

$$= 0.6 * 0.8$$

$$= 0.48$$

$$CF[H,E]_4 = CF[H]_4 * CF[E]_4$$

$$= 0.6 * 0.6$$

$$= 0.36$$

Langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah. Berikut adalah kombinasi CF[H,E]₁ dengan CF[H,E]₂ :

$$CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$$

$$= 0,48 + 0,56 * (1 - 0,48)$$

$$= 0,48 + 0,29$$

$$= 0,77_{\text{old}}$$

$$CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old},2,3} = CF[H,E]_{\text{old}} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{\text{old}})$$

$$= 0,77 + 0,48 * (1 - 0,77)$$

$$= 0,77 + 0,11$$

$$= 0,88_{\text{old}}$$

$$\begin{aligned}
CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}3,4} &= CF[H,E]_{\text{old},2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{\text{old}}) \\
&= 0,88 + 0,36 * (1 - 0,88) \\
&= 0,88 + 0,04 \\
&= 0,92_{\text{old}} \\
CF[H,E]_{\text{old}4} * 100 \% &= 0,92 * 100\% \\
&= 92 \%
\end{aligned}$$

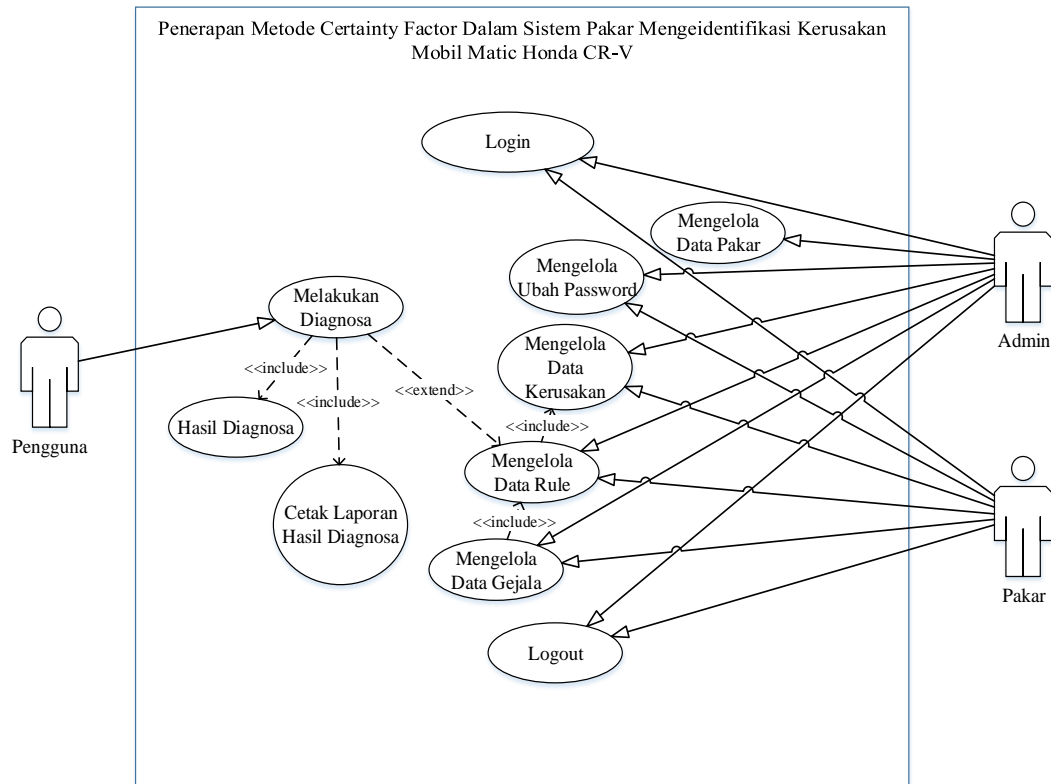
Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan *certainty factor* pada kerusakan mobil matic honda CR-V memiliki persentase tingkat keyakinan 92 %.

III.3. Desain Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan terhadap sistem yang diusulkan. Adapun perancangan dari sistem ini dapat digambarkan dengan *Unified Modelling Language* (UML) yang meliputi *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

III.4.1. Use Case Diagram

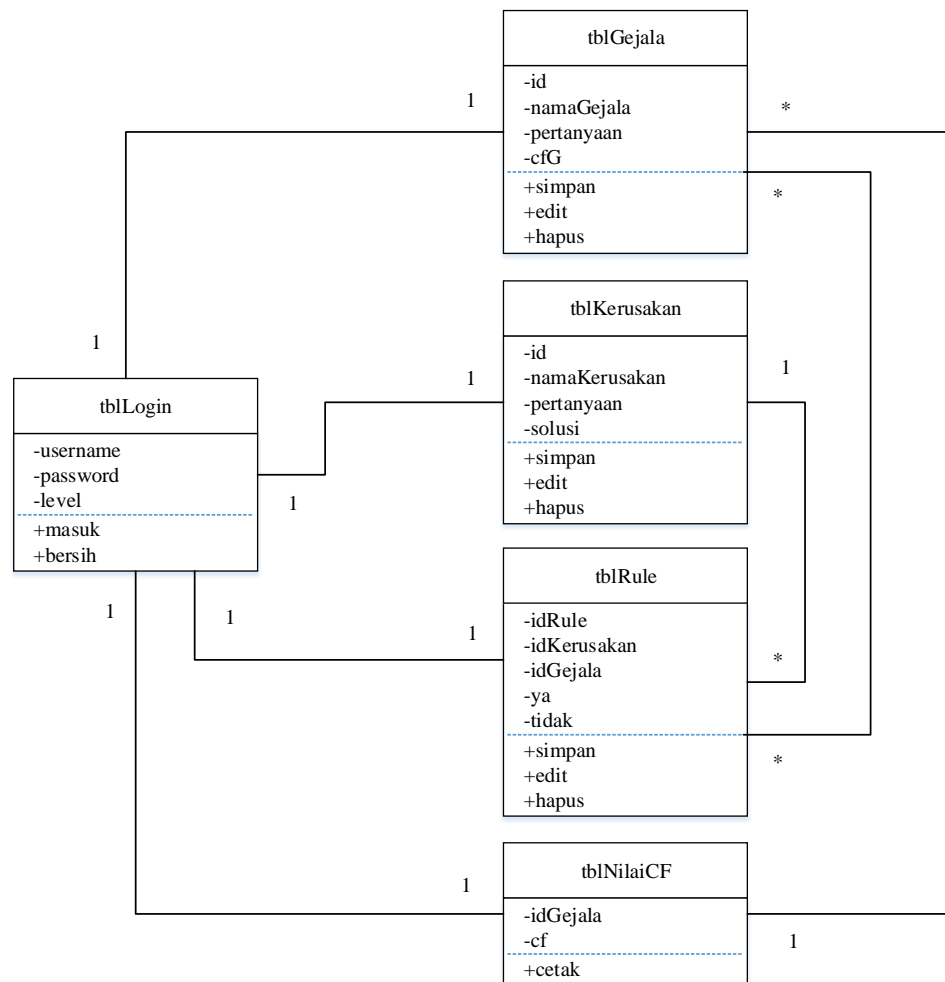
Diagram yang menggambarkan *actor*, *use case* dan relasinya sebagai suatu urutan tindakan yang memberikan nilai terukur untuk *actor*. Sebuah *use case* digambarkan sebagai elips horizontal dalam suatu diagram UML *use case*, dapat dilihat pada Gambar III.3.



Gambar III.3. Use Case Diagram Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mengeidentifikasi Kerusakan Mobil Matic CR-V

III.4.2. Class Diagram

Diagram ini digunakan untuk menggambarkan perbedaan yang mendasar antara *class-class*, hubungan antar-*class*, di mana sub-sistem *class* tersebut. Pada *class* diagram terdapat nama *class*, *attributes*, *operations*, serta *association* (hubungan antar-*class*). Adapun bentuk *class diagram* yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.4.



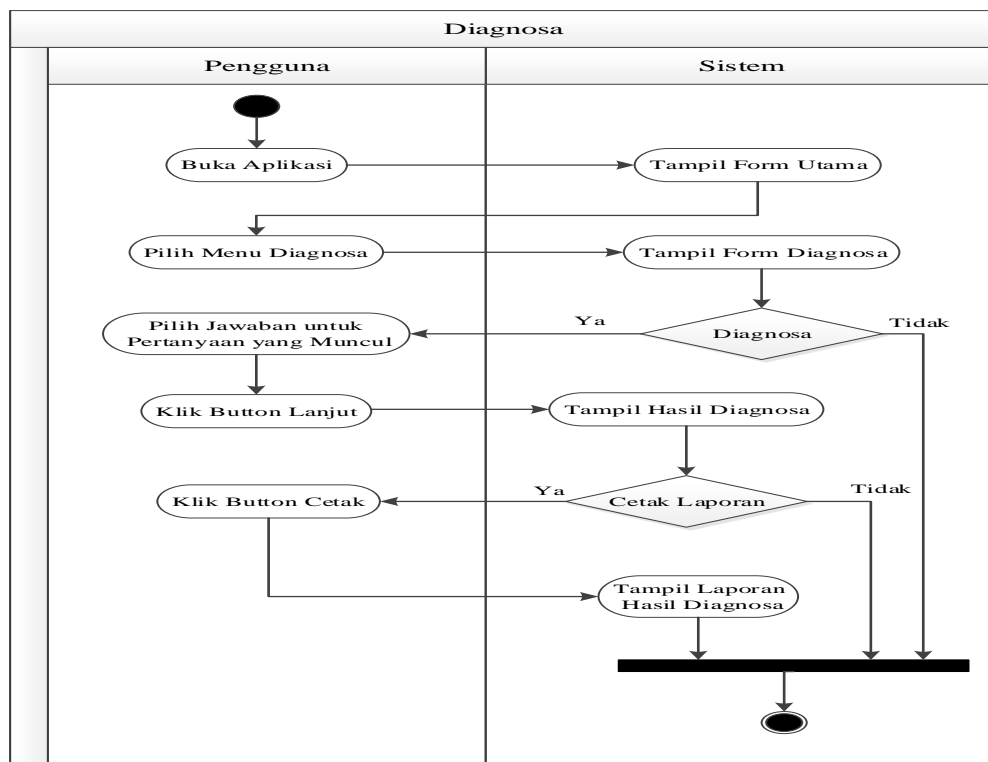
Gambar III.4. Class Diagram Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mengidentifikasi Kerusakan Mobil Matic CR-V

III.4.3. Activity Diagram

Menggambarkan aktifitas - aktifitas, objek, *state*, transisi *state* dan *event*. Dengan kata lain kegiatan diagram alur kerja menggambarkan perilaku sistem untuk aktivitas, berikut beberapa gambar *activity diagram* :

1. Activity Diagram Diagnosa

Activity diagram diagnosa menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna untuk melakukan diagnosa mengenai kerusakan mobil matic Honda CR-V. Pengguna hanya bisa melakukan diagnosa dan mencetak laporan hasil diagnosa. Bentuk *activity diagram* diagnosa yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.5.

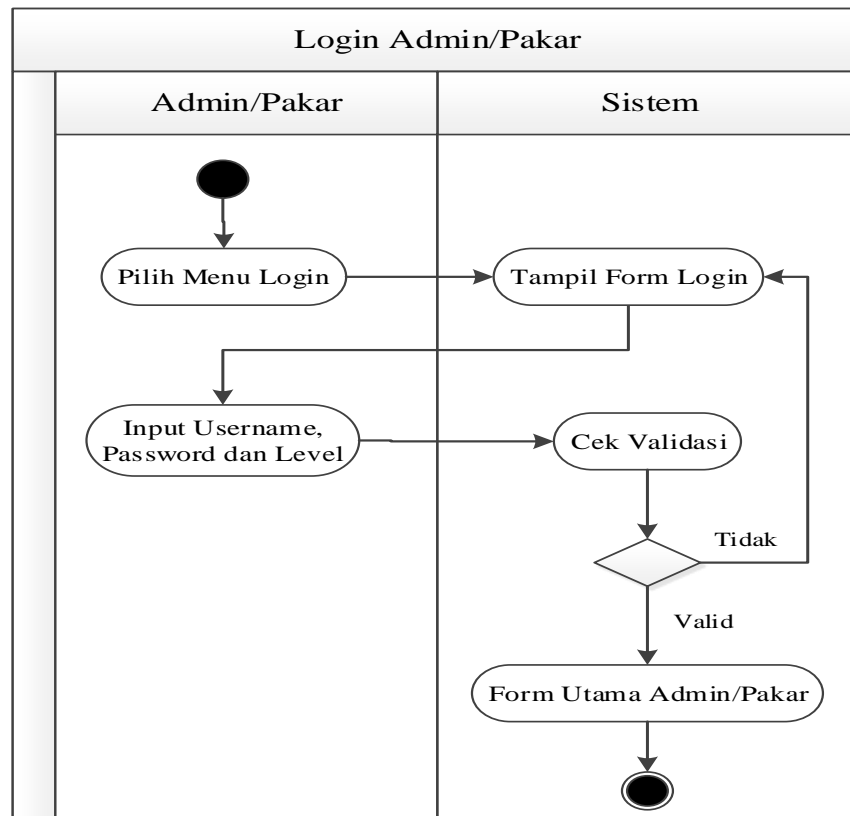


Gambar III.5. Activity Diagram Diagnosa

2. Activity Diagram Login

Activity diagram login menggambarkan aktivitas untuk masuk kedalam *form* admin/pakar. Pada *form login*, admin/pakar memasukkan data *username*, *password* dan level *login*. Apabila *username* dan *password* salah maka sistem kembali lagi ke *form login*,

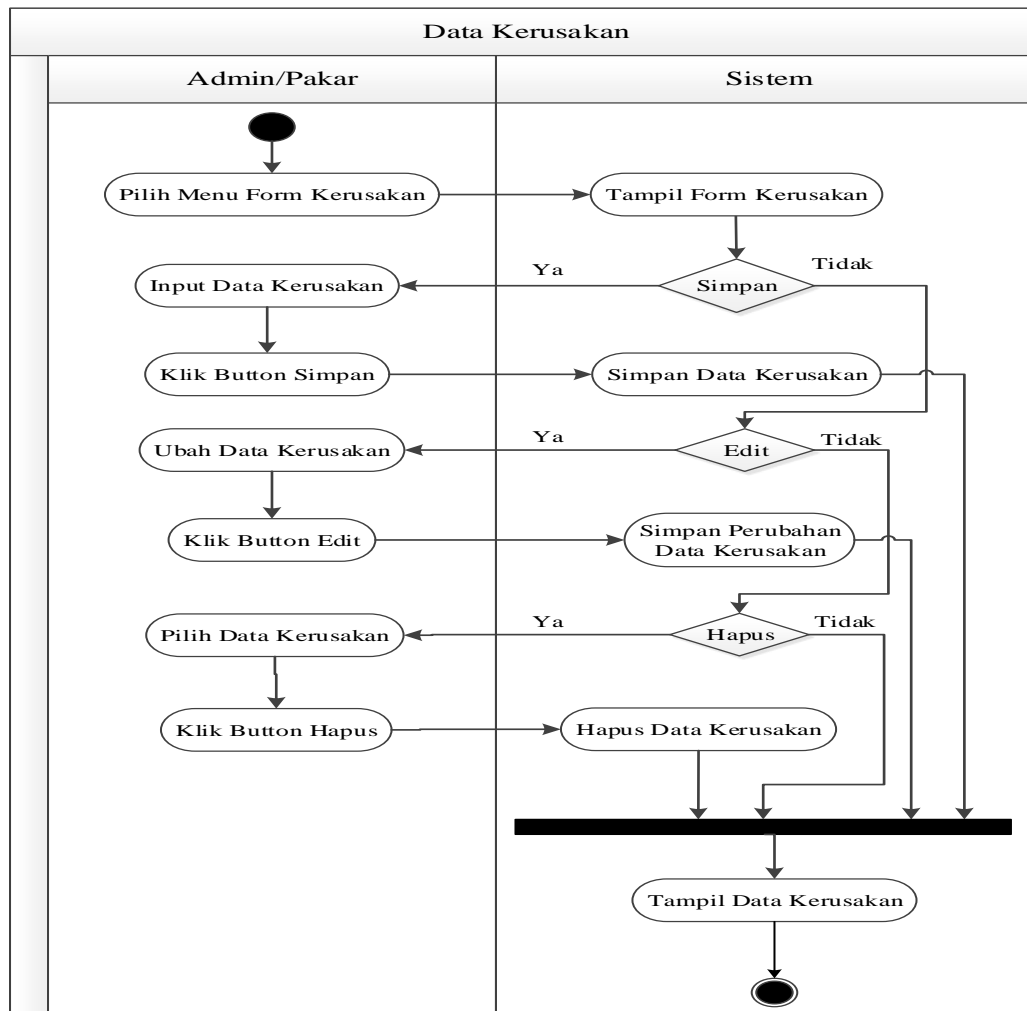
tapi jika benar *form* menu utama admin/pakar akan tampil. Bentuk *activity diagram login* yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.6.



Gambar III.6. Activity Diagram Login

3. Activity Diagram Data Kerusakan

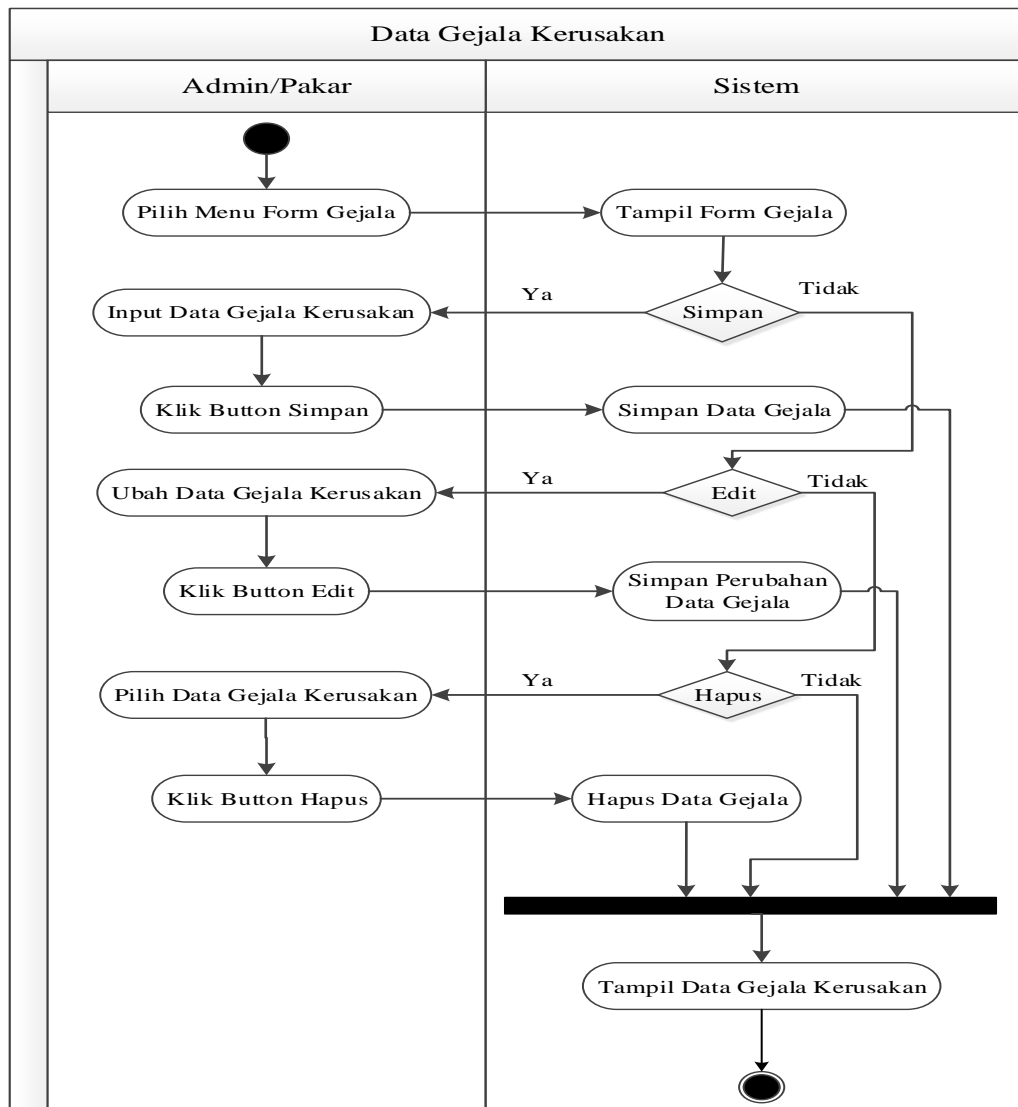
Activity diagram data kerusakan menggambarkan aktivitas untuk melakukan pengolahan data kerusakan mobil matic Honda CR-V yang dilakukan oleh admin/pakar. Admin/pakar melakukan *input* data kerusakan dan data dapat di simpan, edit atau di hapus. Bentuk *activity diagram* data kerusakan yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.7.



Gambar III.7. Activity Diagram Data Kerusakan

4. Activity Diagram Data Gejala Kerusakan

Activity diagram data gejala menggambarkan aktivitas untuk melakukan pengolahan data gejala kerusakan mobil matic honda CR-V yang dilakukan oleh admin/pakar. Admin/pakar melakukan *input* data kerusakan mobil matic honda CR-V dan data dapat di simpan, edit atau di hapus. Bentuk *activity diagram* data gejala yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.8.

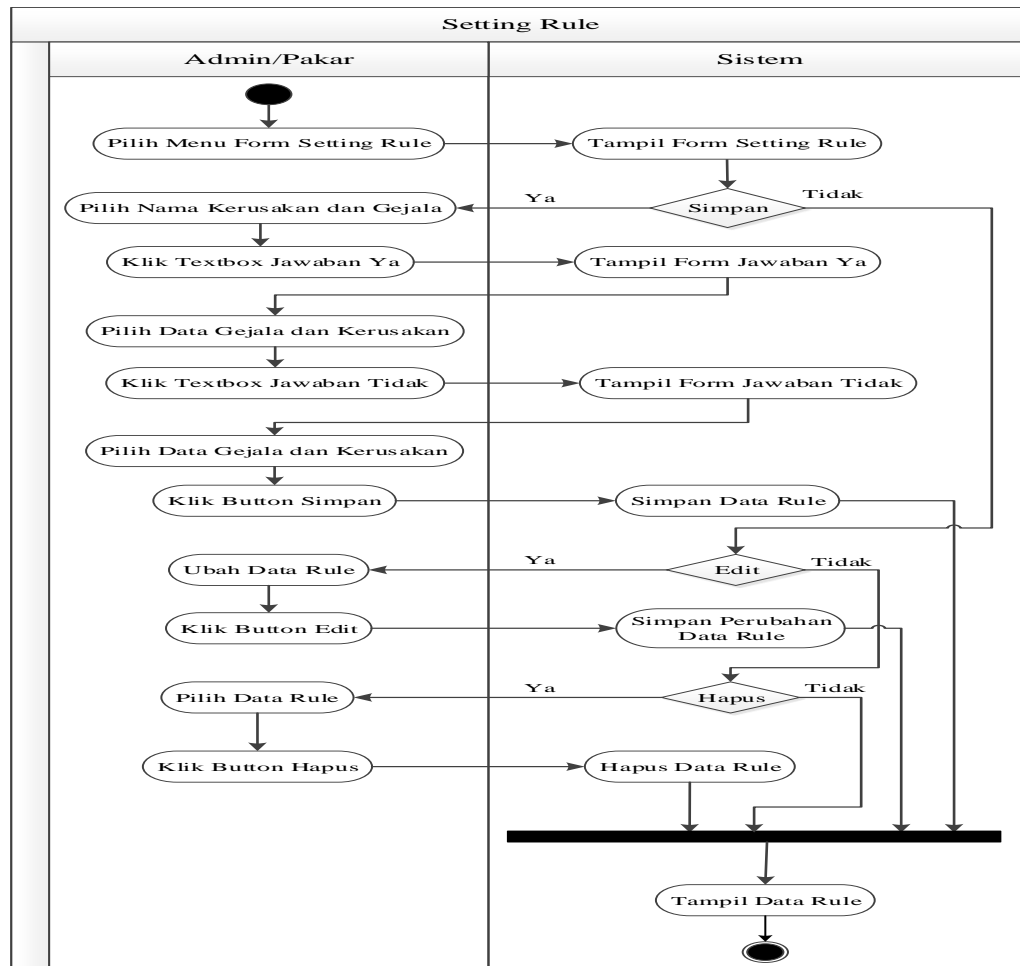


Gambar III.8. Activity Diagram Data Gejala Kerusakan

5. Activity Diagram Setting Rule

Activity diagram setting rule menggambarkan aktivitas untuk melakukan pengolahan data *rule* pengetahuan kerusakan mobil matic honda CR-V yang dilakukan oleh admin/pakar. Admin/pakar melakukan *input* data *rule* pengetahuan kerusakan mobil matic honda CR-V dan data dapat di simpan, edit atau di hapus. Bentuk *activity*

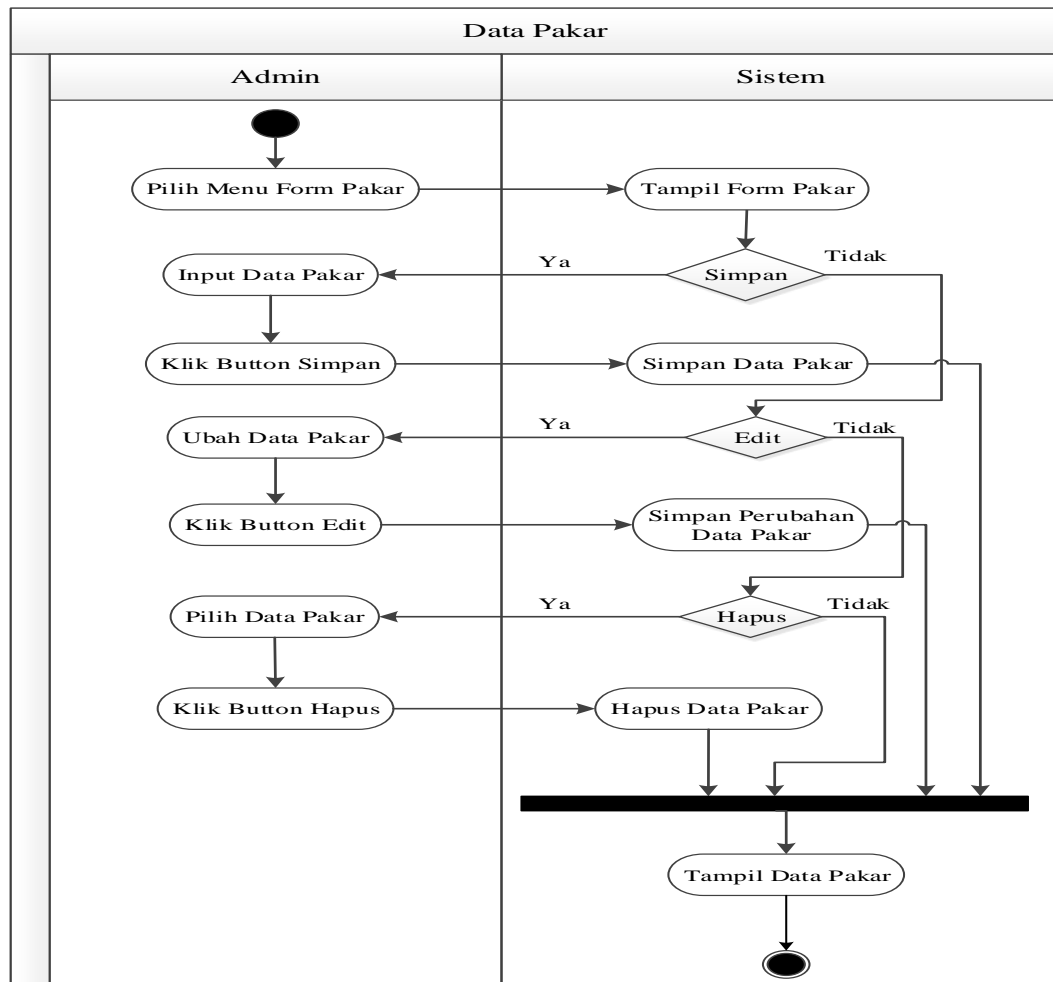
diagram setting rule yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.9.



Gambar III.9. Activity Diagram Setting Rule

6. Activity Diagram Data Pakar

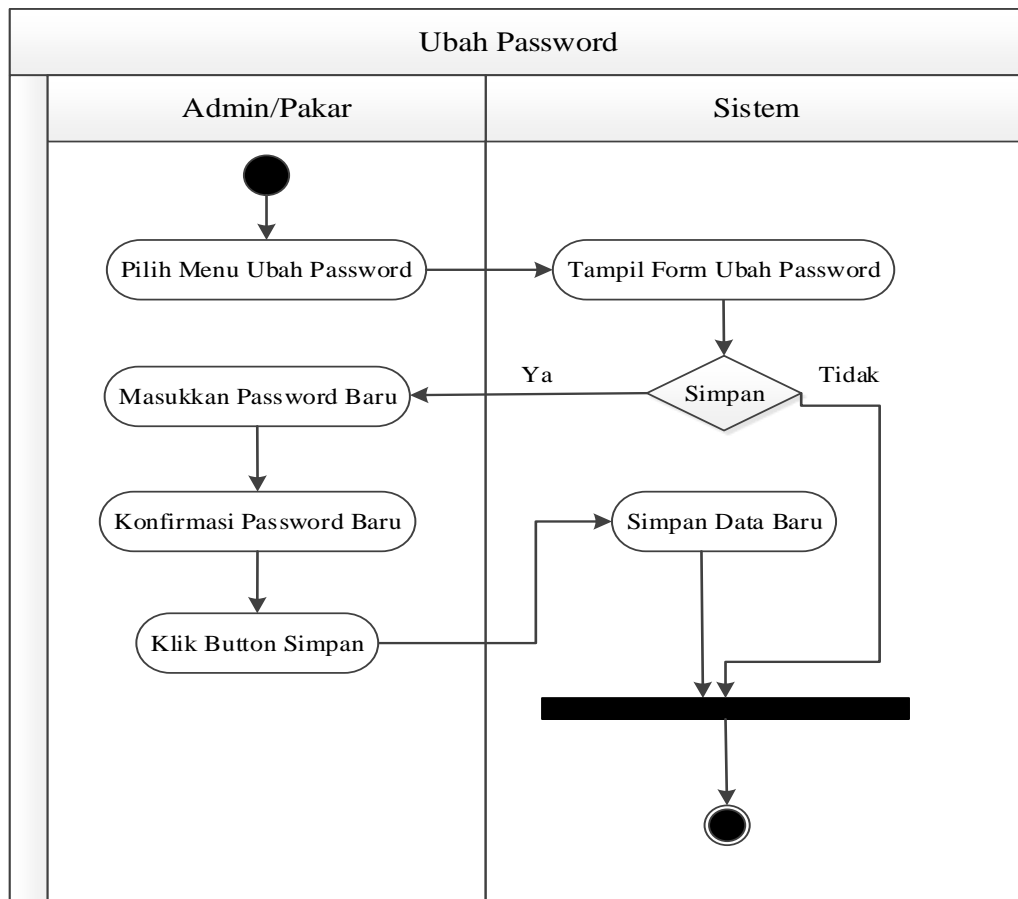
Activity diagram data pakar menggambarkan aktivitas untuk melakukan pengolahan data pakar yang dilakukan oleh admin. Admin melakukan *input* data pakar dan data dapat di simpan, edit atau di hapus. Bentuk *activity diagram* data pakar yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.10.



Gambar III.10. Activity Diagram Data Pakar

7. Activity Diagram Ubah Password

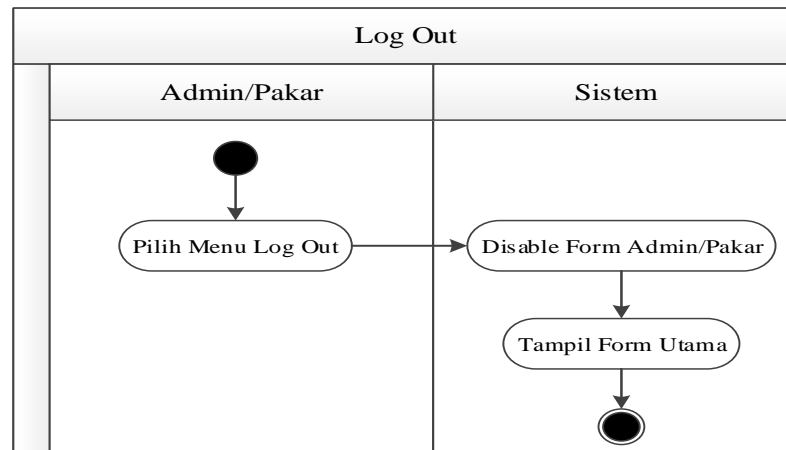
Activity diagram ubah *password* menggambarkan aktivitas untuk mengganti *password* sesuai keinginan admin/pakar. Bentuk *activity diagram* ubah *password* yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.11.



Gambar III.11. Activity Diagram Ubah Password

8. Activity Diagram Logout

Activity diagram log out menggambarkan aktivitas untuk keluar dari form admin/pakar. Bentuk *activity diagram log out* yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.12.



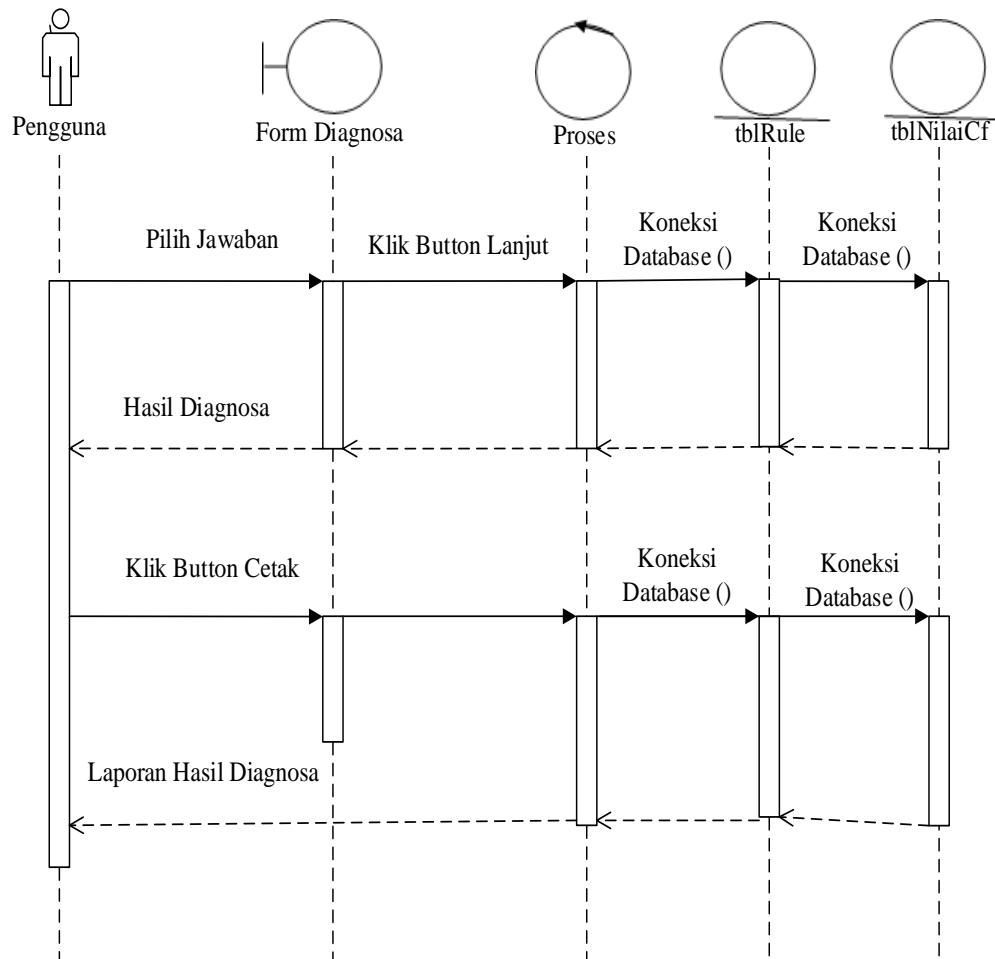
Gambar III.12. Activity Diagram Log Out

III.4.4. Sequence Diagram

Sequence diagram menjelaskan interaksi objek yang disusun berdasarkan urutan waktu. Secara mudahnya *sequence diagram* adalah gambaran tahap demi tahap, termasuk kronologi (urutan) perubahan secara logis yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan *use case diagram*, berikut beberapa gambar *sequence diagram* :

1. *Sequence Diagram* Konsultasi

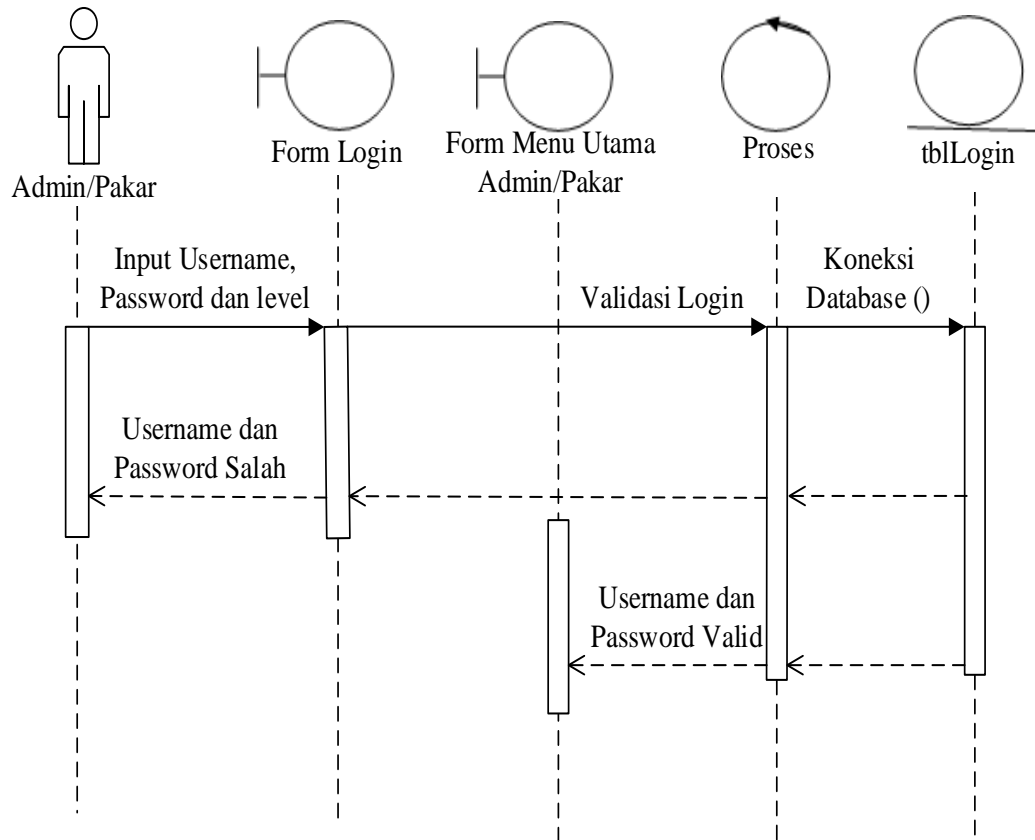
Sequence diagram konsultasi menggambarkan interaksi pengguna dengan aplikasi dan database dalam melakukan konsultasi untuk mengetahui kerusakan mobil matic Honda CR-V. Bentuk *sequence diagram* konsultasi yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.13.



Gambar III.13. Sequence Diagram Diagnosa

2. Sequence Diagram Login

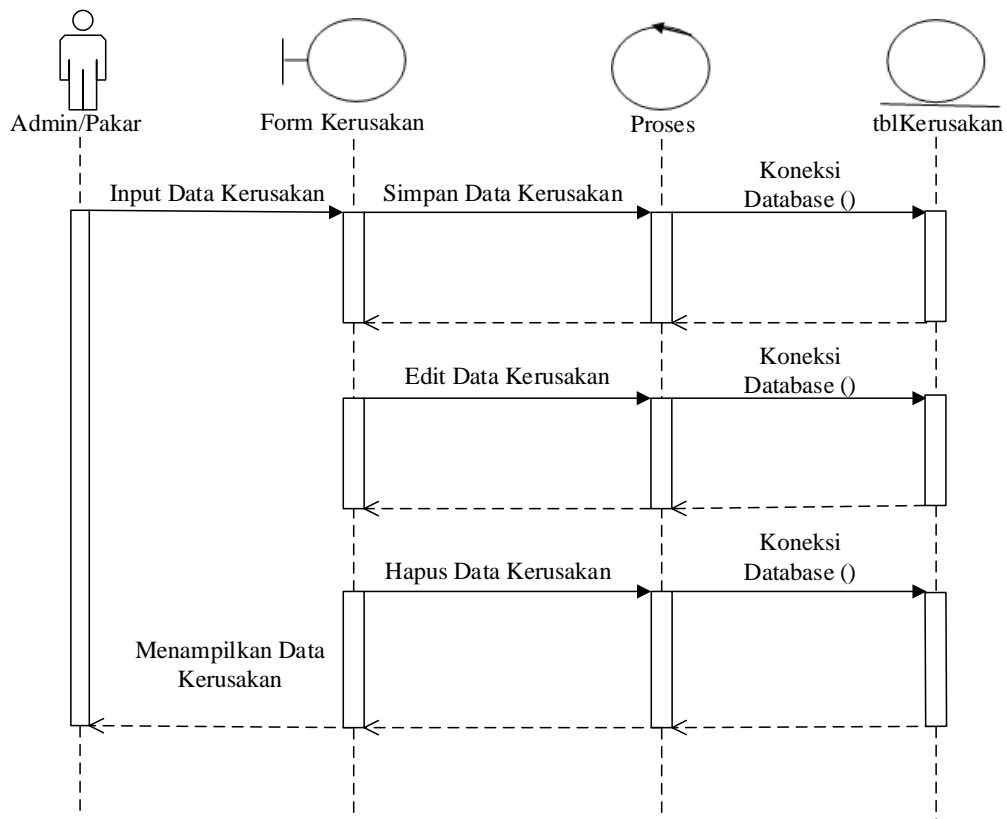
Sequence diagram login menggambarkan interaksi admin/pakar dengan aplikasi dan database dalam melakukan *login*. Bentuk *sequence diagram login* yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.14.



Gambar III.14. Sequence Diagram Login

3. Sequence Diagram Data Kerusakan

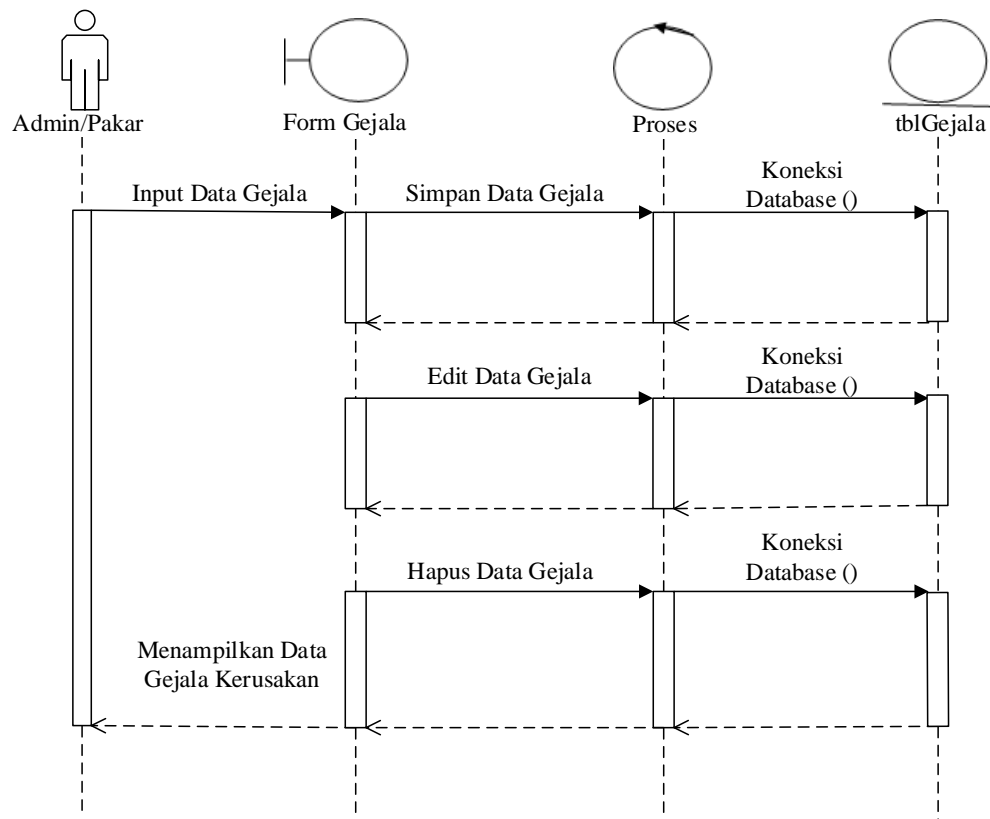
Sequence diagram data kerusakan menggambarkan interaksi admin/pakar dengan aplikasi dan database dalam melakukan pengolahan data kerusakan. Bentuk *sequence diagram* data kerusakan yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.15.



Gambar III.15. Sequence Diagram Data Kerusakan

4. Sequence Diagram Data Gejala

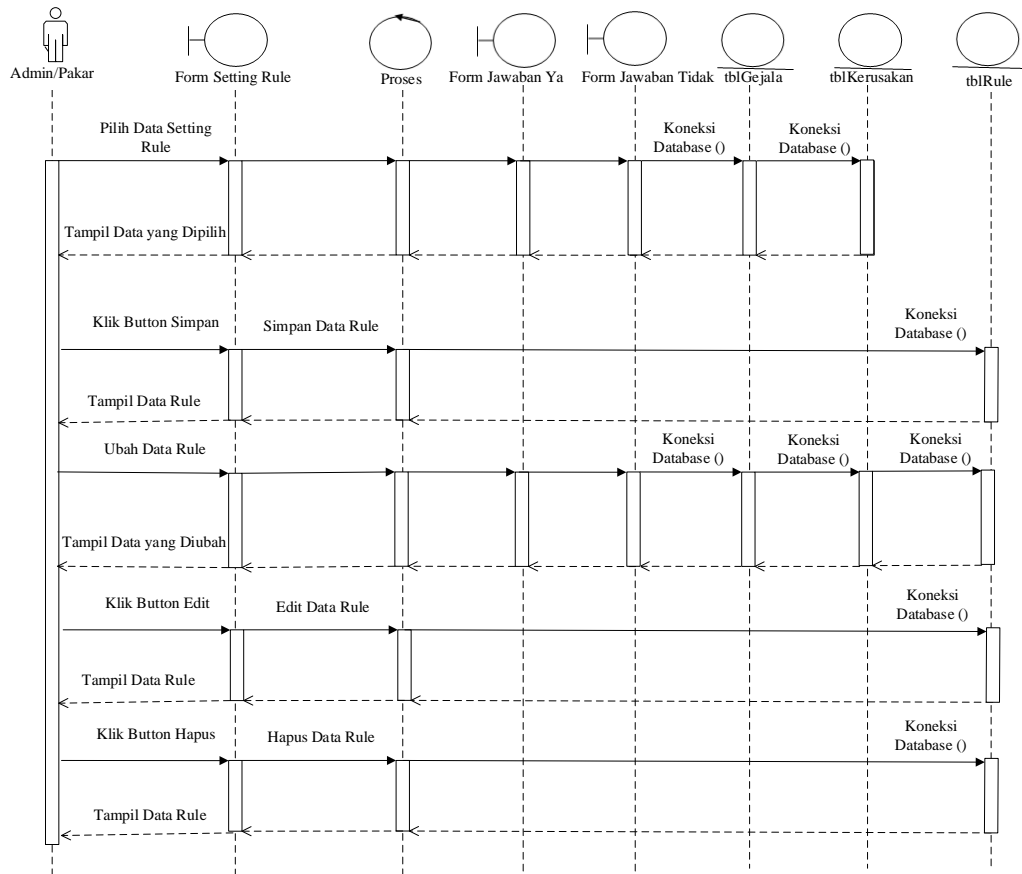
Sequence diagram data gejala menggambarkan interaksi admin/pakar dengan aplikasi dan database dalam melakukan pengolahan data gejala. Bentuk *sequence diagram* data gejala yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.16.



Gambar III.16. Sequence Diagram Data Gejala

5. Sequence Diagram Setting Rule

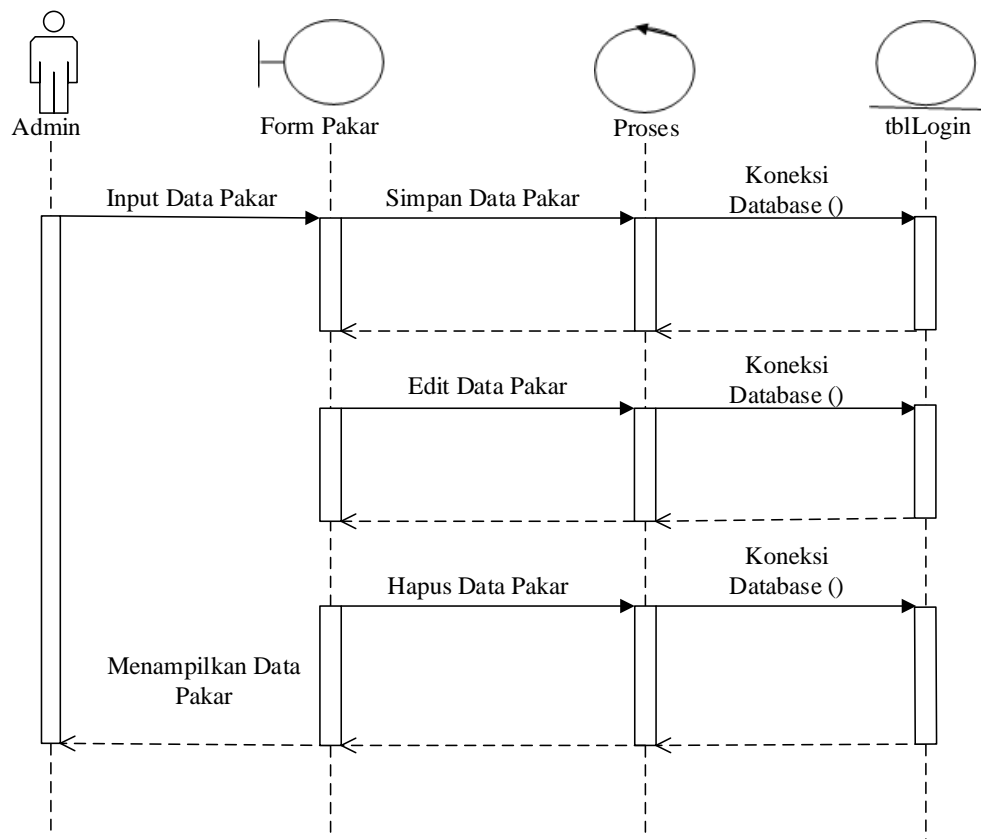
Sequence diagram setting rule menggambarkan interaksi admin/pakar dengan aplikasi dan database dalam melakukan pengolahan *rule* pengetahuan kerusakan mobil matic Honda CR-V. Bentuk *sequence diagram setting rule* yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.17.



Gambar III.17. Sequence Diagram Setting Rule

6. Sequence Diagram Data Pakar

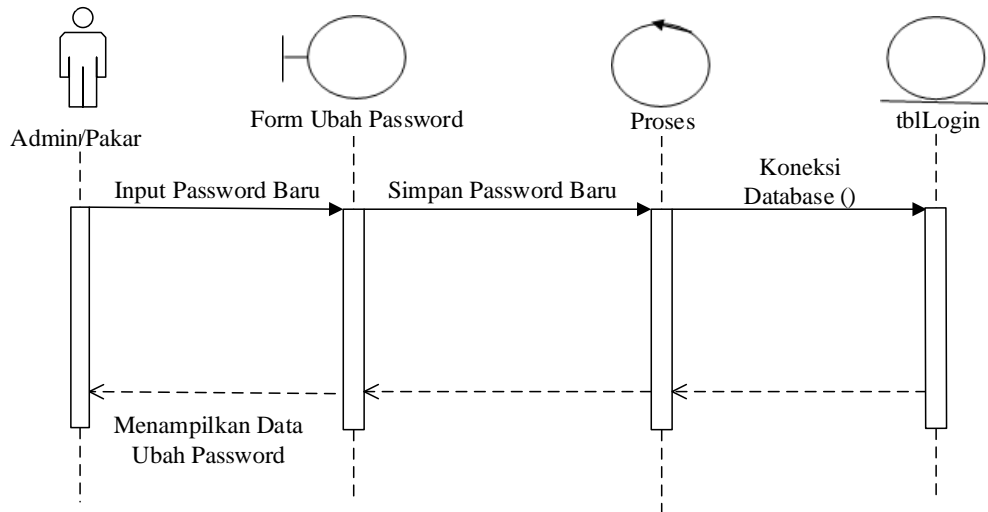
Sequence diagram data pakar menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan database dalam melakukan pengolahan data pakar. Bentuk *sequence diagram* data pakar yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.18.



Gambar III.18. Sequence Diagram Data Pakar

7. Sequence Diagram Ubah Password

Sequence diagram ubah *password* menggambarkan interaksi admin/pakar dengan aplikasi dan database dalam mengubah *password* yang digunakan untuk melakukan *login*. Bentuk *sequence diagram* ubah *password* yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.19.



Gambar III.19. Sequence Diagram Ubah Password

III.5. Desain Database

Database merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Untuk merancangnya diperlukan alat bantu, baik menggambarkan relasinya maupun mengoptimalkan rancangan *database*.

III.5.1. Kamus Data

Kamus data merupakan suatu daftar terorganisasi tentang komposisi elemen data, aliran data dan data store yang digunakan. Pengisian data dictionary dilakukan setiap saat selama proses pengembangan berlangsung, ketika diketahui adanya data atau saat diperlukan penambahan data item ke dalam sistem. Adapun kamus data pada desain *database* untuk perancangan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Kamus Data Tabel Login

tblLogin :[@username + password + level]

2. Kamus Data Tabel Kerusakan

tblKerusakan :[@id + namaKerusakan + keterangan + solusi]

3. Kamus Data Tabel Gejala

tblGejala :[@id + namaGejala + pertanyaan + cfG]

4. Kamus Data Tabel Rule

tblRule :[@idRule + @@idKerusakan + @@idGejala +
ya + tidak]

5. Kamus Data Tabel NilaiCF

tblNilaiCF :[@idGejala2 + cf]

Keterangan:

@ =Primary Key

@@ =Foreign Key

III.5.2. Normalisasi

Normalisasi adalah proses pengelompokkan data ke dalam bentuk tabel atau relasi atau *file* untuk menyatakan entitas dan hubungan mereka sehingga terwujud satu bentuk *database* yang mudah untuk dimodifikasi. Bentuk normalisasi yang dilakukan pada rancangan *database* adalah sebagai berikut :

1. *Un-normalized Form (UNF)*

username	password	level	id	namaKerusakan
keterangan	solusi	id	namaGejala	pertanyaan
cfG	idRule	idKerusakan	idGejala	ya
tidak	idGejala2	cf		

2. *First Normal Form (1NF) atau Normalisasi Tingkat 1*

tblLogin
username*
password
level

tblKerusakan
id*
namaKerusakan
keterangan
solusi

id	namaGejala	pertanyaan	cfG	idRule
idKerusakan	idGejala	ya	tidak	idGejala2
cf				

3. *Second Normal Form (2NF)* atau Normalisasi Tingkat 2

tblLogin
username*
password
level

tblKerusakan
id*
namaKerusakan
keterangan
solusi

tblGejala
id
namaGejala
pertanyaan
cfG

tblRule
idRule
idKerusakan
idGejala
ya
tidak

tblNilaiCF
idGejala2
cf

4. *Third Normal Form (3NF)* atau Normalisasi Tingkat 3

tblLogin
username*
password
level

tblKerusakan
id*
namaKerusakan
keterangan
solusi

tblGejala
id*
namaGejala
pertanyaan
cfG

tblRule
idRule*
idKerusakan**
idGejala**
ya
tidak

tblNilaiCF
idGejala2**
cf

III.5.3. Desain Tabel

Perancangan struktur *database* adalah untuk menentukan *file database* yang digunakan seperti *field*, tipe data, dan ukuran data. Sistem ini didesain dengan menggunakan *database SQL Server*. Berikut adalah desain *database* dan tabel dari sistem yang dirancang.

1. Tabel Login

Nama Database : dbpakarCRV

Nama Tabel : tblLogin

Primary Key : username

Tabel III.5. Tabel Login

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
username(*)	varchar	15	username
password	varchar	15	password
level	varchar	5	level

2. Tabel Kerusakan

Nama Database : dbpakarCRV

Nama Tabel : tblKerusakan

Primary Key : id

Tabel III.6. Tabel Kerusakan

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
id(*)	varchar	10	ID Kerusakan
namaKerusakan	text	-	Nama Kerusakan
keterangan	text	-	Keterangan
solusi	text	-	Solusi

3. Tabel Gejala

Nama Database : dbpakarCRV

Nama Tabel : tblGejala

Primary Key : username

Tabel III.7. Tabel Gejala

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
id(*)	varchar	10	ID Gejala
namaGejala	text	-	Nama Gejala
pertanyaan	text	-	Pertanyaan
cfG	text	-	cfG

4. Tabel Rule

Nama Database : dbpakarCRV

Nama Tabel : tblRule

Primary Key : idRule

Foreign Key : idKerusakan, idGejala

Tabel III.8. Tabel Gejala

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
idRule(*)	varchar	10	ID Rule
idKerusakan**	varchar	10	ID Kerusakan
idGejala**	varchar	10	ID Gejala
ya	varchar	10	Ya
tidak	varchar	10	Tidak

5. Tabel NilaiCF

Nama Database : dbpakarCRV

Nama Tabel : tblNilaiCF

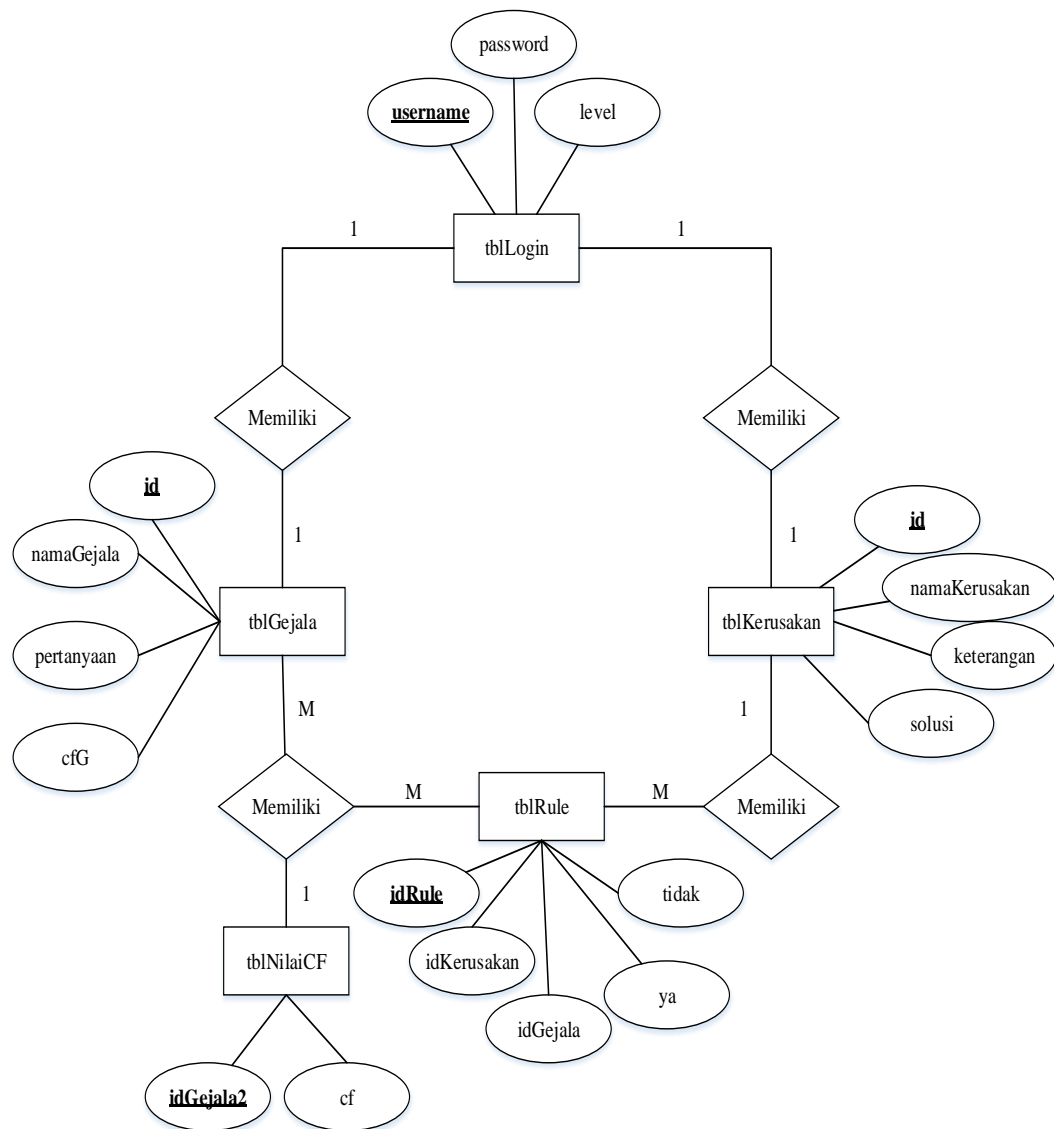
Foreign Key : idGejala2

Tabel III.9. Tabel Gejala

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
idGejala2**	varchar	10	ID Gejala2
cf	float	-	CF

III.5.4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Setelah merancang *database* maka dapat dibuatkan relasi antar tabel sebagai kebutuhan data. Relasi ini menggambarkan hubungan antara satu tabel dengan tabel yang lain. Apakah hubungan satu dengan satu, satu dengan banyak dan banyak dengan banyak. Adapun relasi antar tabel dibuat dalam bentuk *entity relationship diagram* (ERD) dapat ditunjukkan pada Gambar III.20.



Gambar III.20. Entity Relationship Diagram Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Budidaya Jenis Tanaman Pangan

III.6. Desain User Interface

Pada tahap ini adalah tahap perancangan tampilan sistem yang akan dibangun, yaitu tahap rancangan tampilan secara keseluruhan mulai dari *form input* sampai laporan. Adapun desain *user interface* dari penerapan metode *certainty factor* dalam menentukan kerusakan mobil matic Honda CR-V adalah sebagai berikut:

1. Rancangan *Form Login*


Rancangan *form login* berfungsi untuk verifikasi pengguna yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan *form login* dapat dilihat pada Gambar III.21.

LOGIN		X
Username:	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>	
Password:	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>	
Level:	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>	<input type="text" value="▼"/>
<input type="button" value="Masuk"/>		<input type="button" value="Bersih"/>
Copyright : 2016 [Arif Munandar]		

Gambar III.21.Rancangan *Form Login*

2. Rancangan *Form Menu Utama*

Rancangan *form* menu utama berfungsi untuk menampilkan tampilan utama setelah admin melakukan *login*. Adapun rancangan menu utama dapat dilihat pada Gambar III.22.

Form Utama				X
File	Diagnosa	Tentang	Log	
		<p>Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Mengidentifikasi Kerusakan Mobil Matic Honda CR-V</p>		
Copyright : 2016 [Arif Munandar]		Tanggal : dd/mm/yyyy Waktu : hh/mm/ss tt		

Gambar III.22. Rancangan *Form* Menu Utama

3. Rancangan *Form* Data Kerusakan

Rancangan *form* data kerusakan digunakan untuk mengolah data kerusakan yang dilakukan oleh admin. Adapun rancangan *form* data kerusakan dapat dilihat pada gambar III.23.

5. Rancangan *Form* Setting Rule

Rancangan *form* setting rule digunakan untuk mengolah data setting rule yang dilakukan oleh admin. Adapun rancangan *form* data setting rule dapat dilihat pada gambar III.25.

Form Setting Rule		X																			
SETTING RULE		Pencarian Nama Kerusakan : <input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>																			
ID Rule	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>																				
Nama Kerusakan	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID Rule</th> <th>Nama Kerusakan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XXXXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>XXXXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>XXXXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>XXXXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>XXXXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>XXXXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>XXXXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>XXXXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXXXX</td> </tr> </tbody> </table>	ID Rule	Nama Kerusakan	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	
ID Rule	Nama Kerusakan																				
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX																				
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX																				
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX																				
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX																				
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX																				
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX																				
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX																				
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX																				
Nama Gejala	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>																				
Jawaban Ya	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>																				
Jawaban Tidak	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>																				
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/> <input type="button" value="Bersih"/>																					
Copyright : 2016 [Arif Munandar]																					

Gambar III.25. Rancangan *Form* Gejala

6. Rancangan *Form* Jawaban Ya

Rancangan *form* jawaban ya digunakan untuk mengolah data jawaban ya dalam mengelola setting rule yang dilakukan oleh admin. Adapun rancangan *form* data jawaban ya dapat dilihat pada gambar III.26.

Form Jawaban Ya		X
DATA GEJALA		
ID Gejala	Nama Gejala	Nilai CF
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
DATA KERUSAKAN		
ID Kerusakan	Nama Kerusakan	
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	

Gambar III.26. Rancangan *Form* Jawaban Ya

7. Rancangan *Form* Jawaban Tidak

Rancangan *form* jawaban tidak digunakan untuk mengolah data jawaban tidak dalam mengelola setting rule yang dilakukan oleh admin. Adapun rancangan *form* data jawaban tidak dapat dilihat pada gambar III.27.

Form Jawaban Tidak			X
DATA GEJALA			
ID Gejala	Nama Gejala	Nilai CF	
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
DATA KERUSAKAN			
ID Kerusakan	Nama Kerusakan		
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		

Gambar III.27. Rancangan *Form* Jawaban Tidak

8. Rancangan *Form* Pakar

Rancangan *form* pakar digunakan untuk mengelola data pakar yang dilakukan oleh pakar. Adapun rancangan *form* data pakar dapat dilihat pada gambar III.28.

Form Pakar		X	
DAFTAR PAKAR		Pencarian Username : <input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>	
Username	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>	Username	Password
Password	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
		XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
		XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
		XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
		XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/> <input type="button" value="Bersih"/>			
Copyright : 2016 [Arif Munandar]			

Gambar III.28. Rancangan *Form Data Pakar*

9. Rancangan *Form Ubah Password*

Rancangan *form* ubah password digunakan untuk mengubah kata sandi (*password*) admin/pakar. Adapun rancangan *form* ubah password dapat dilihat pada gambar III.29.

Form Ubah Password		X	
UBAH PASSWORD			
Username :	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>		
Level :	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>		
Password :	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>		
Password Baru :	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>		
Konfirmasi :	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>		
	<input type="button" value="Simpan"/>	<input type="button" value="Bersih"/>	
Copyright : 2016 [Arif Munandar]			

Gambar III.29. Rancangan *Form Ubah Password*

12. Rancangan *Form* Laporan Hasil Diagnosa

Rancangan *form* laporan hasil diagnosa ini merupakan rancangan hasil atau output dari laporan hasil diagnosa kerusakan. Adapun rancangan *form* laporan hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar III.32.

Logo	HASIL DIAGNOSA KERUSAKAN MOBIL MATIC HONDA CR-V MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR			
dd/mm/yyyy				
Kode	Kerusakan	Persentase	Keterangan	Solusi
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
Diketahui Oleh :				
(.....)				

Gambar III.32. Rancangan *Form* Hasil Diagnosa