

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis masalah

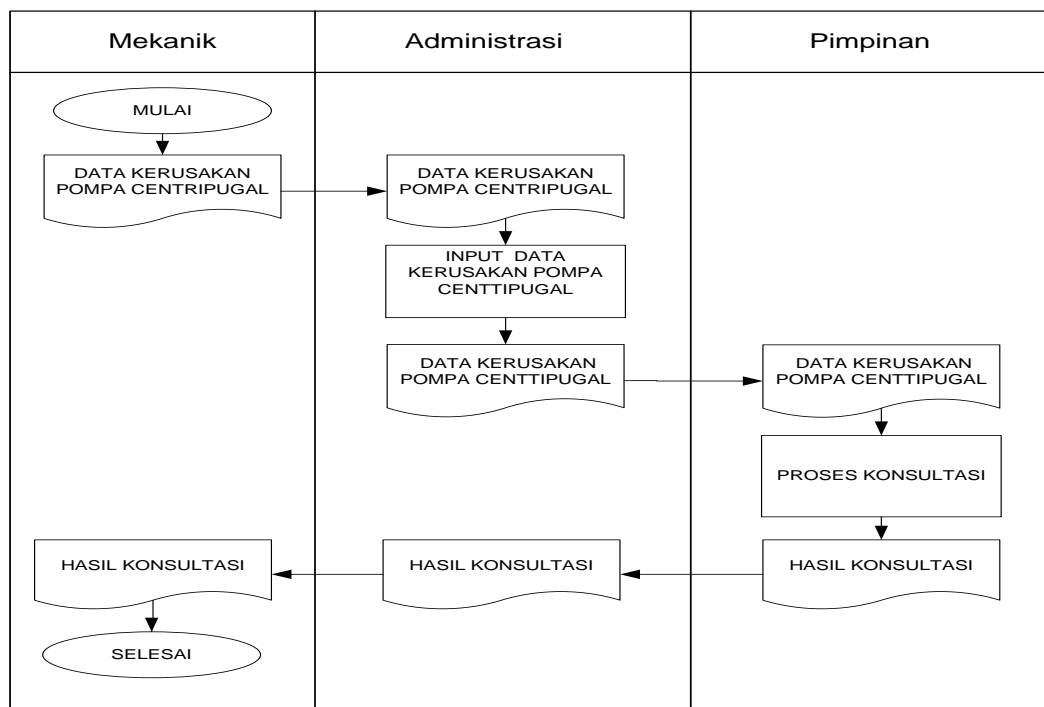
Analisis masalah merupakan masalah yang terjadi dalam sistem yang lama baik dalam melakukan pengolahan data dan penyampaian informasi yang ada. Adapun analisis masalah sistem yang sedang berjalan dalam mendiagnosa kerusakan pada pompa sentripugal adalah sebagai berikut :

III.1.1. Analisa input

Analisa input adalah data yang menjadi inputan dalam mendiagnosa kerusakan pompa sentripugal baik data , ciri , maupun data jenis kerusakan pompa sentripugal yang diperiksa oleh seorang mekanik sehingga dapat diperoleh solusi yang akan diberikan terhadap kerusakan yang terjadi pada pompa sentripugal.

III.1.2. Analisa proses

Analisa proses adalah analisa yang dilakukan untuk mengetahui alur dari sistem yang lama. Analisa proses dapat dilihat pada gambar III.1. berikut ini :



Gambar III.1. Analisa Proses dari sistem yang lama

III.1.3. Analisa Output

Dari analisa input dan analisa proses yang telah diuraikan diatas maka akan memberikan hasil analisa output berupa data jenis kerusakan dengan keterangan tentang kerusakan pompa sentripugal yang terjadi.

III.1.4. Evaluasi Sistem Yang Berjalan

Setelah diuraikan berdasarkan analisa input, analisa proses dan analisa output diatas maka penulis menarik kesimpulan bahwa dalam mendiagnosa kerusakan pompa sentripugal masih dilakukan dengan cara manual yaitu

pengecekan secara langsung dan mencatat data ciri kerusakan yang ada untuk dilaporkan ke pimpinan ,setelah itu dilanjutkan keproses perbaikan.

Dari penjelasan diatas penulis merasa perlu diadakan perbaikan sistem untuk mengefisienkan waktu oleh karena itu penulis akan merancang sebuah aplikasi untuk mendiagnosa kerusakan pompa sentrifugal dengan menggunakan aplikasi visual basic dengan sql server sebagai penyimpanan data. Dimana dari aplikasi ini penulis akan mengurangi masalah-masalah yang sering terjadi.

III.2. Penerapan Metode *Teorema Bayes*

Setelah melihat permasalahan diatas maka penulis mencoba untuk merancang suatu aplikasi sistem pendeteksi kerusakan sentrifugal pump yang lebih baik sehingga dapat menghasilkan keputusan mengenai kerusakan pompa dengan tepat. Dengan menggunakan metode teorema bayes aplikasi sistem pendeteksi kerusakan pada sentrifugal pump dapat diketahui kerusakannya dengan menggunakan rumus metode teorema bayes, rumus teorema bayes dapat dilihat sebagai berikut :

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

Dimana :

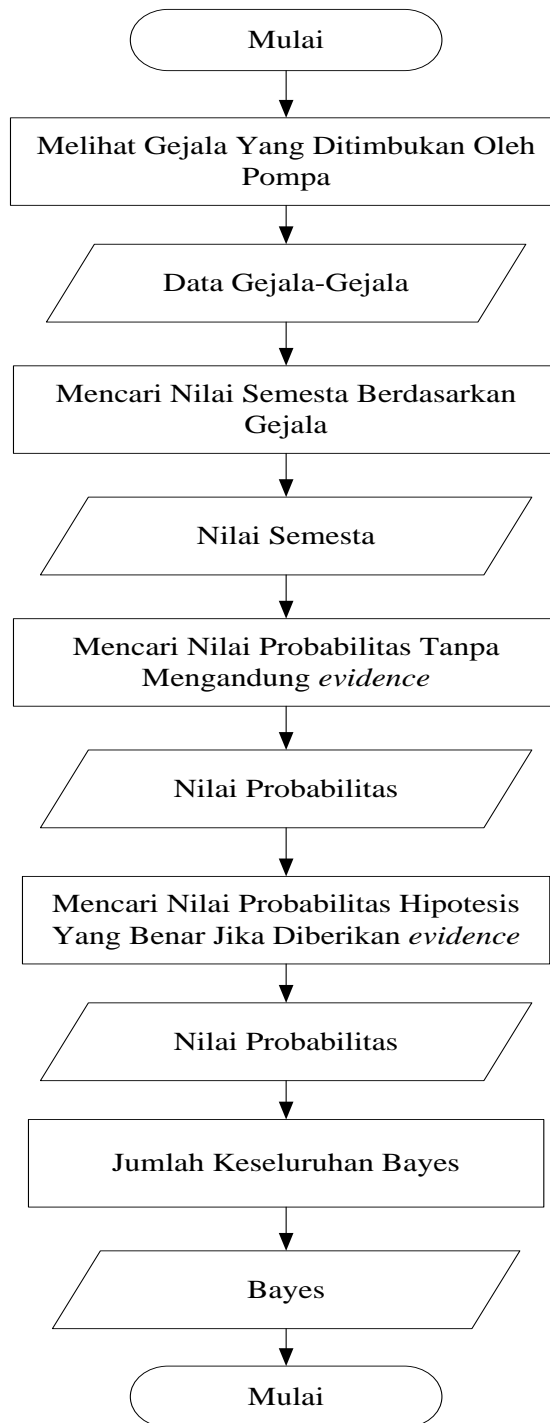
$P(H | E)$ = probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence* E.

$P(E | H)$ = probailitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H.

$P(H)$ = probabilitas H tanpa mengandung *evidence* apapun.

$P(E)$ = probabilitas *evidence* E.

Berikut adalah *Flowchart* dari tahapan-tahapan rumus metode teorema bayes :



Gambar III.2. Langkah Metode Teorema Bayes

Tabel III.1. Tabel Gejala

Kode Gejala	Gejala	Probabilitas
GJ01	As pompa tersebut tidak berputar bagus	0.5
GJ02	Pompa tersebut panas	0.6
GJ03	Pompa sudah aligment	0.3
GJ04	Suara pompa kasar	0.6
GJ05	Oli pompa tersebut mencukupi	0.5
GJ06	Pompa tersebut mengalami getaran	0.4
GJ07	Shaft pompa tersebut goyang saat dipegang	0.4
GJ08	Pompa tersebut mengalami kebocoran deras	0.7
GJ09	Pompa tersebut mengalami kebocoran hanya menetes	0.7
GJ10	Pompa tersebut dapat dihidupkan setelah kerusakan	0.6

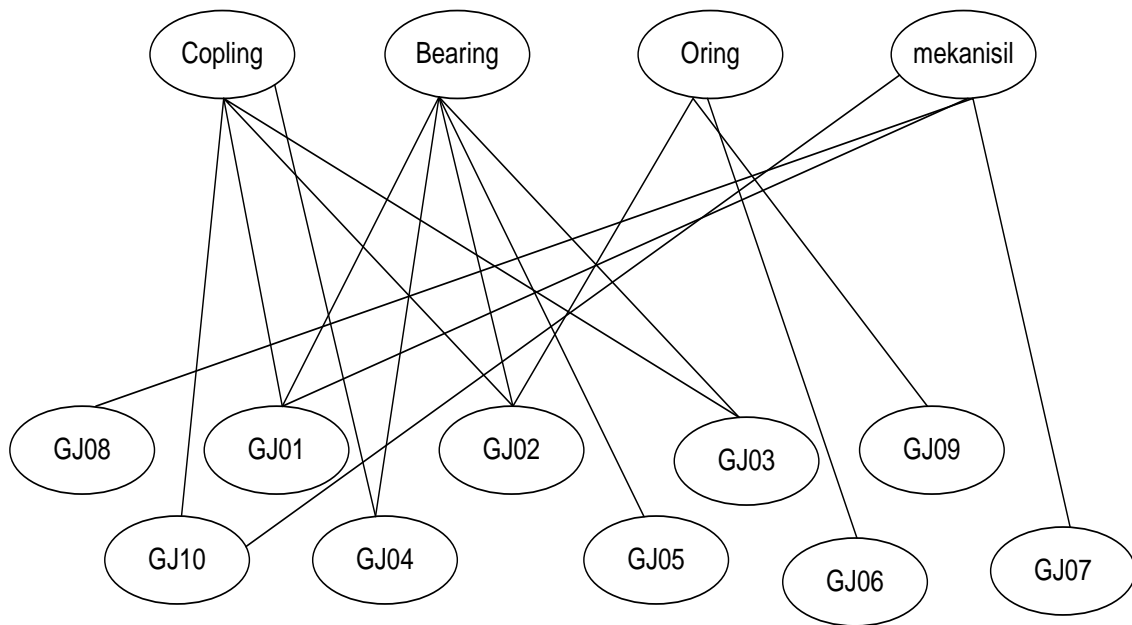
Tabel III.2. Tabel Kerusakan

Kode Solusi	Nama kerusakan
SOL1	Kerusakan Bearing
SOL2	Kerusakan Oring
SOL3	Kerusakan Coupling
SOL4	Kerusakan Mekanisil
SOL5	Check Pertanyaan

Tabel III.3 Pembentukan *Rule*

RULE	IF	THEN
R1	GJ01,GJ02,GJ03,GJ04,GJ05,GJ06 GJ07	Bearing
R2	GJ02,GJ06,GJ09	Oring
R3	GJ02, GJ03,GJ04,GJ06,GJ10	Copling
R4	GJ01,GJ07,GJ08,GJ09,GJ10	Mekanisil
R5	TIDAK ADA DIPILIH	Cek Pertanyaan

Dari tabel aturan yang telah didapat, maka dapat terbentuk suatu pohon keputusan. Pohon keputusan terdiri dari gejala, kerusakan dan busur yang menunjukkan hubungan antar objek. Berikut adalah gambar pohon keputusan yang terbentuk :



Gambar III.3. Pohon Keputusan

Studi Kasus :

Contoh kasus kerusakan Bearing

Gogo melakukan deteksi dengan menjawab pertanyaan sesuai dengan gejala berikut :

GJ01 (Tidak berputar bagus) = 0.4 = P(E|H1)

GJ02 (Pompa Panas) = 0.6 = P(E|H2)

GJ03 (Pompa sudah di Aligent) = 0.8 = P(E|H3)

GJ04 (Suara pompa Kasar) = 0.8 = P(E|H4)

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa di atas :

$$\Sigma = G1 + G2 + G3 + G4$$

$$= 0.4 + 0.6 + 0.8 + 0.8$$

$$= 2.6$$

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

$$P(H1) = H1/\Sigma = 0.4/2.6 = 0.153846154$$

$$P(H2) = H1/\Sigma = 0.6/2.6 = 0.230769231$$

$$P(H3) = H1/\Sigma = 0.8/2.6 = 0.307692308$$

$$P(H4) = H1/\Sigma = 0.8/2.6 = 0.307692308$$

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

$$= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * P(E|H3) + P(H4) * P(E|H4)$$

$$=(0.4 * 0.153846154) + (0.6 * 0.230769231) + (0.8 * 0.307692308) + (0.8 * 0.307692308)$$

$$=0.061538462 + 0.138461538 + 0.246153846 + 0.246153846$$

$$=0.692307692$$

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

$$P(H1 | E) = 0.4 * 0.153846154 / 0.692307692 = 0.088888889$$

$$P(H2 | E) = 0.6 * 0.230769231 / 0.692307692 = 0.2$$

$$P(H3 | E) = 0.8 * 0.307692308 / 0.692307692 = 0.355555556$$

$$P(H4 | E) = 0.8 * 0.307692308 / 0.692307692 = 0.355555556$$

Setelah seluruh nilai P(Hi|E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya

$$= (0.4 * 0.088888889) + (0.6 * 0.2) + (0.8 * 0.355555556) + (0.8 * 0.355555556)$$

$$=0.035555556 + 0.12 + 0.284444444 + 0.284444444$$

$$= 0.724444444 * 100\%$$

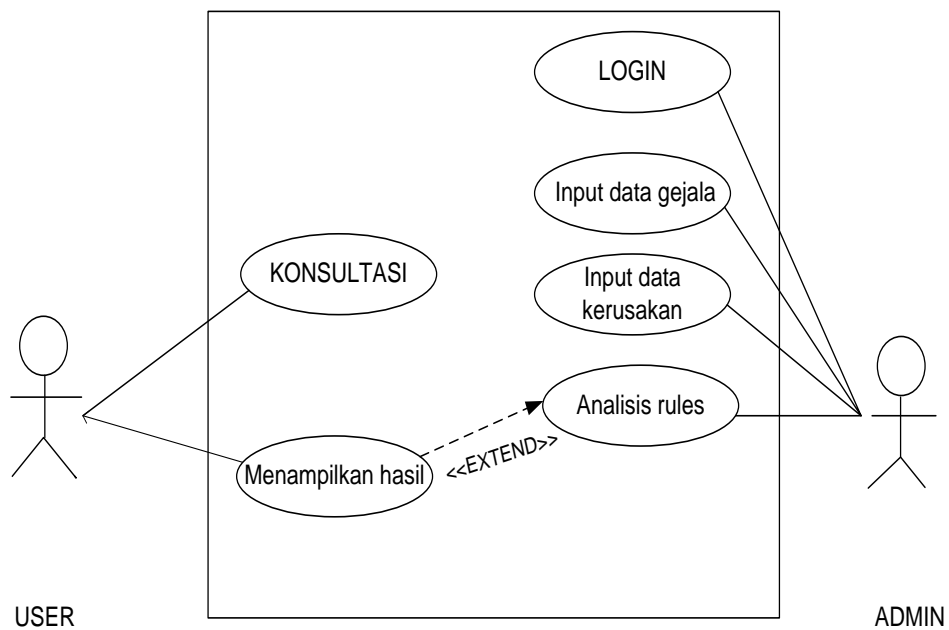
$$=72.44444444 \%$$

Hal ini berarti besarnya kepercayaan pakar terhadap kemungkinan terkena kerusakan pada bearing pompa

III.3. Desain Sistem

III.3.1. Use Case Diagram

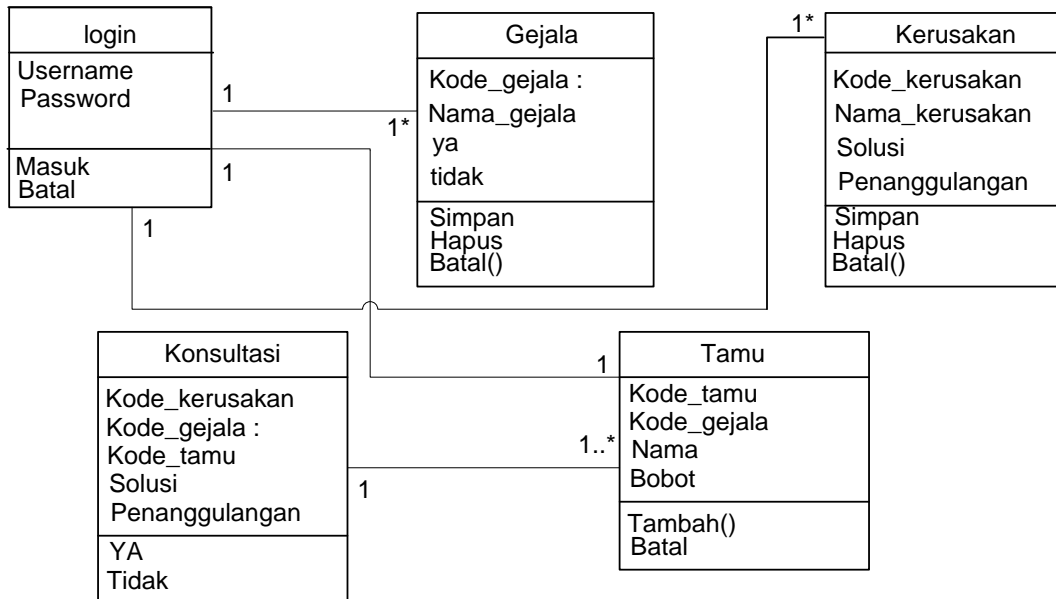
Adapun bentuk rancangan *use case diagram* yang penulis rancang adalah sebagai berikut :



Gambar III.4. Use Case Diagram

III.3.2. Class Diagram

Adapun bentuk rancangan *class diagram* yang penulis rancang adalah sebagai berikut :

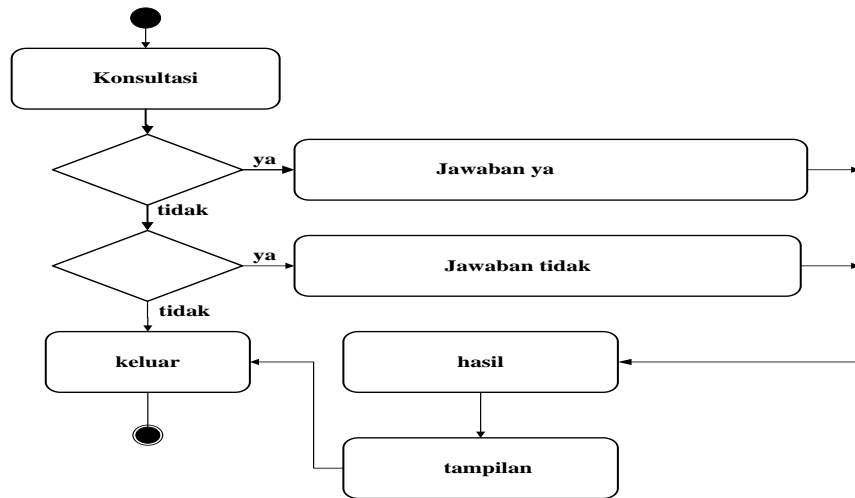


Gambar III.5. Class Diagram

III.3.3. Activity Diagram

3.3.1. Activity Diagram Konsultasi

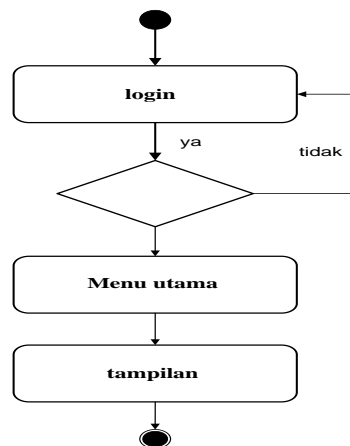
Adapun bentuk rancangan *activity diagram* konsultasi yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.6. berikut ini :



Gambar III.6. Activity Diagram Konsultasi

3.3.2. Activity Diagram Login

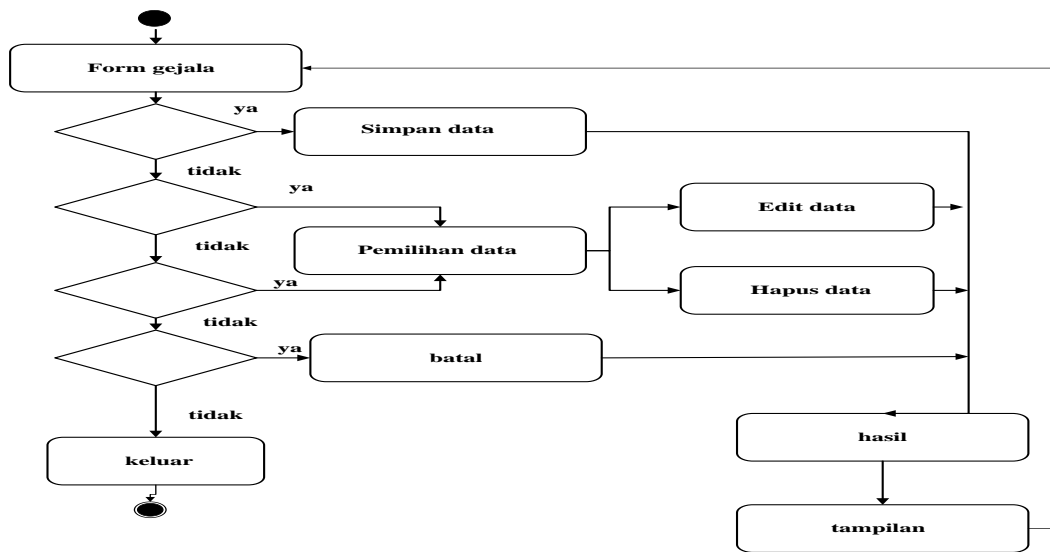
Adapun bentuk rancangan *activity diagram* login yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.7 berikut ini:



Gambar III.7. Activity Diagram Login

3.3.3. Activity Diagram Gejala

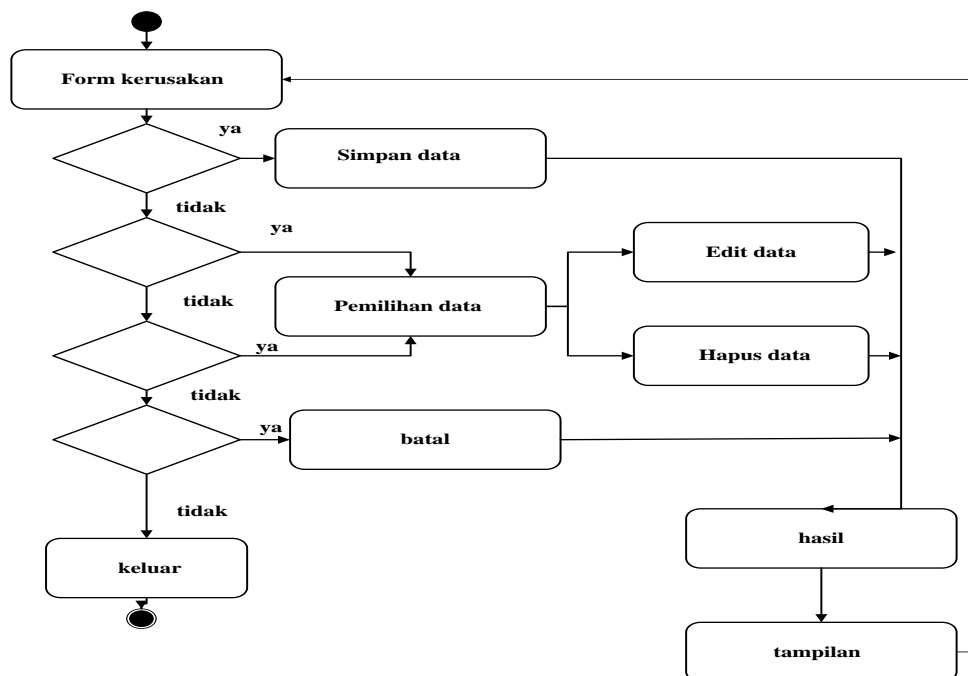
Adapun bentuk rancangan *activity diagram* gejala yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.8 berikut ini :



Gambar III.8. Activity Diagram Gejala

3.3.4. Activity Diagram Kerusakan

Adapun bentuk rancangan *activity diagram* kerusakan yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.9 berikut ini :



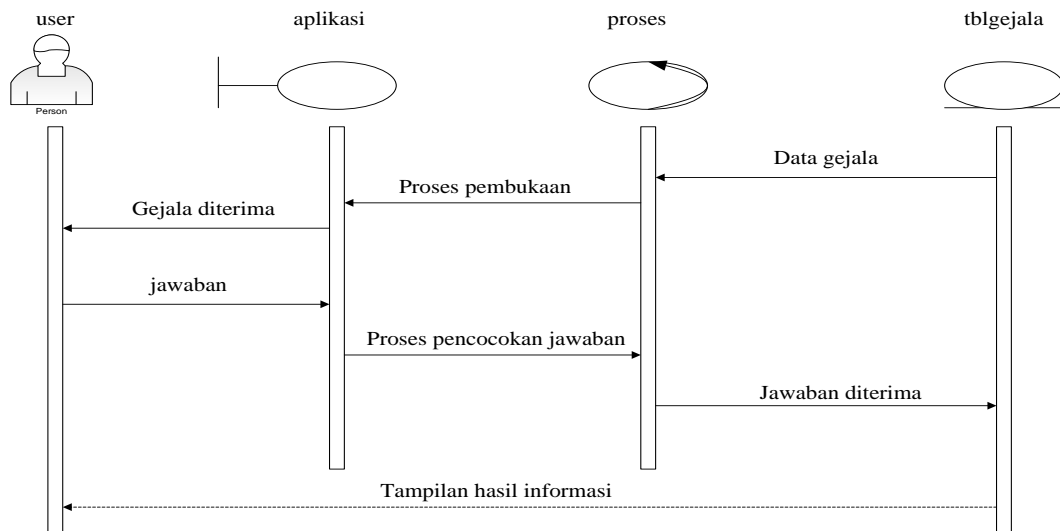
Gambar III.9. Activity Diagram Solusi

III.3.4. Sequence Diagram

Adapun bentuk rancangan *sequence diagram* yang penulis rancang adalah sebagai berikut :

III.4.1. Sequence Diagram Konsultasi

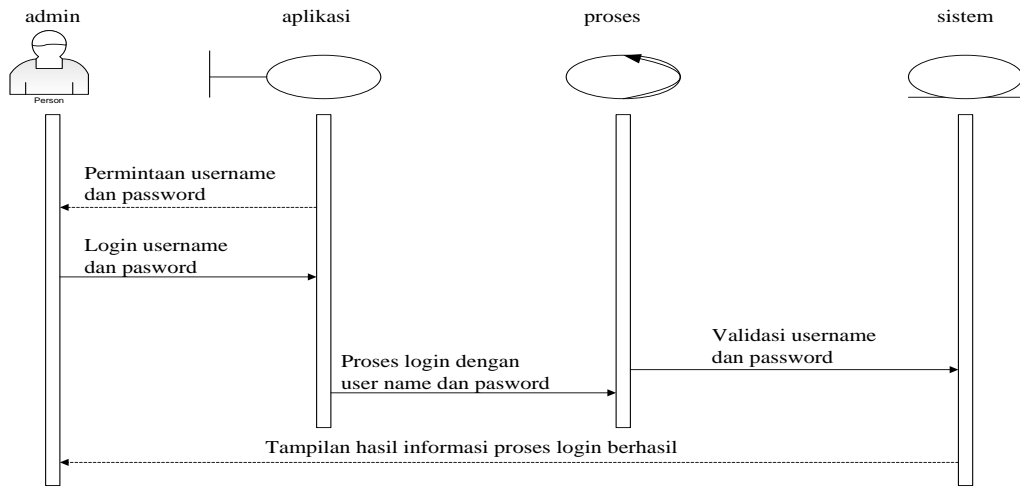
Adapun bentuk rancangan *sequence diagram* konsultasi yang penulis rancang dilihat pada gambar III.10. berikut ini :



Gambar III.10. Sequence Diagram Konsultasi

III.4.2. Sequence Diagram Login

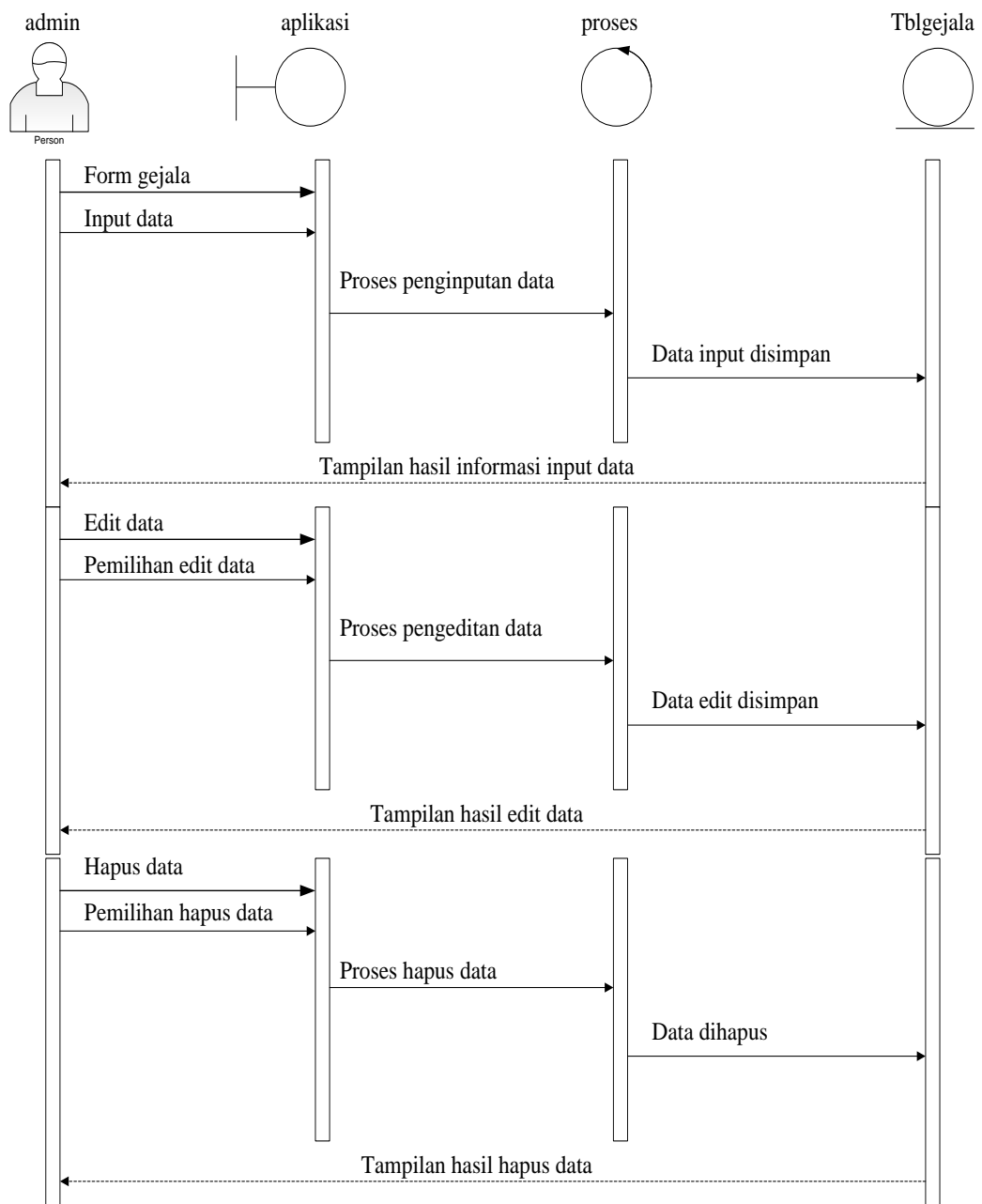
Adapun bentuk rancangan *sequence diagram* login yang penulis rancang dilihat pada gambar III.11. berikut ini :



Gambar III.11. Sequence Diagram Login

III.4.3. Sequence Diagram Gejala

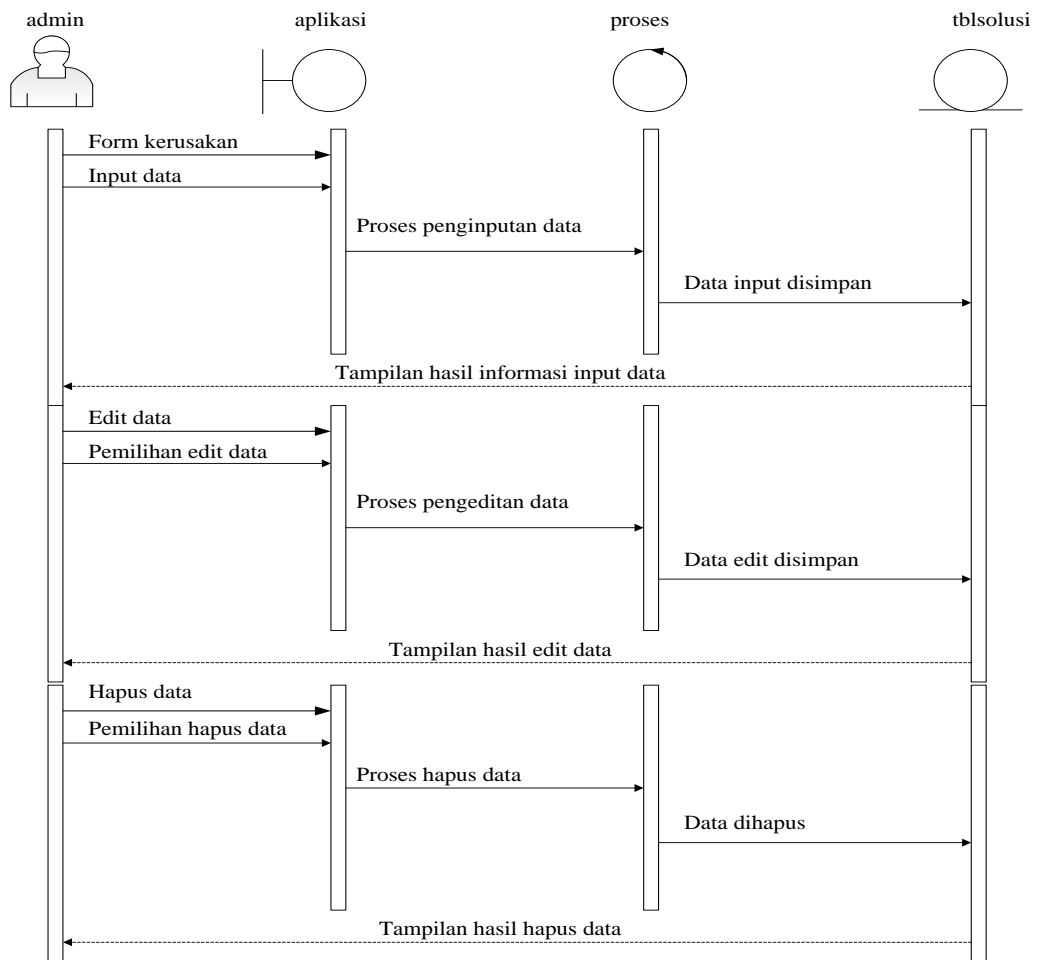
Adapun bentuk rancangan *sequence diagram* gejala yang penulis rancang dilihat pada gambar III.12. berikut ini :



Gambar III.12. Sequence Diagram Gejala

III.4.4. Sequence Diagram Kerusakan

Adapun bentuk rancangan *sequence diagram* kerusakan yang penulis rancang dilihat pada gambar III.13. berikut ini :



Gambar III.13. Sequence Diagram Solusi

III.3.5. Desain Database

Pada tahap desain *database* ini penulis menggunakan aplikasi *database Microsoft SQL Server* dimana penulis merancang ada 3 tabel di dalam *database*.

1. Normalisasi

Normalisasi dilakukan agar menghasilkan *table/file* yang akan digunakan sebagai penyimpanan data. Berikut normalisasi yang penulis rancang diantaranya:

a. Un Normalisasi

Tahapan ini dilakukan untuk membentuk *table* yang tidak normal menjadi bentuk normal. Dimana tahap ini juga dilakukan untuk menghilangkan kelompok yang terulang berikut ini adalah rancangan un normalisasi:

```
kodetamu* :  
varchar(10)  
Nama : nchar(100)  
kodekerusakan* :  
varchar(10)  
namakerusakan :  
varchar(50)  
solusi : varchar(100)  
kode_gejala :  
varchar(10)  
nama_gejala : text  
Ya : char(10)  
Tidak : char(10)  
Bobot : float
```

Gambar III.14. Rancangan Un Normalisasi

b. Normalisasi tahap 1

Tahapan ini dilakukan untuk menghilangkan ketergantungan parsial normalisasi tahap 1 dapat dilihat pada gambar III. 15 berikut ini:

kodetamu* : varchar(10)
Nama : nchar(100)
kodekerusakan* : varchar(10)
namakerusakan : varchar(50)
solusi : varchar(100)
kode_gejala : varchar(10)
nama_gejala : text
Ya : char(10)
Tidak : char(10)
Bobot : float

Gambar III.15. 1NF

c. Normalisasi tahap 2 (2NF)

Tahapan ini sudah membentuk table yang akan digunakan Normalisasi tahap 2 dapat dilihat pada gambar III. 16 berikut ini:

tblgejala	tbltamu	tblsolusi
Kode_gejala* : varchar(10) Nama_gejala : text Ya : varchar(10) Tidak : varchar(10) Bobot : float	Kodetamu : varchar(10) Nama : nchar Kode_gejala : varchar(10) bobot : float	Kodekerusakan* : varchar(10) Nama_kerusakan : varchar(50) Solusi : varchar (100) Penanggulangan : varchar (500)
Simpan() Hapus() Batal()		Simpan() Hapus() Batal()

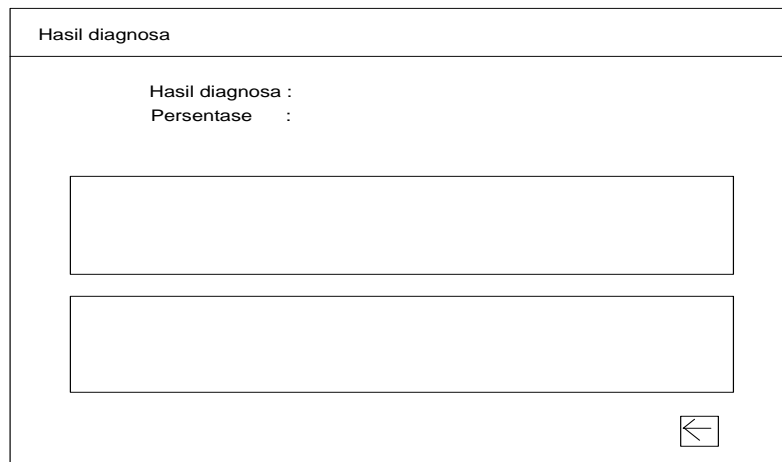
Gambar III.16. 2NF


III.4. Desain User Interface

Desain system secara detail mencakup desain output dan desain input sebagai berikut :

III.4.1. Desain output

Desain output yang digunakan pada sistem pakar dalam mendiagnosa kerusakan pompa *centrifugal* menggunakan metode teorema bayes ini adalah sebagai berikut:



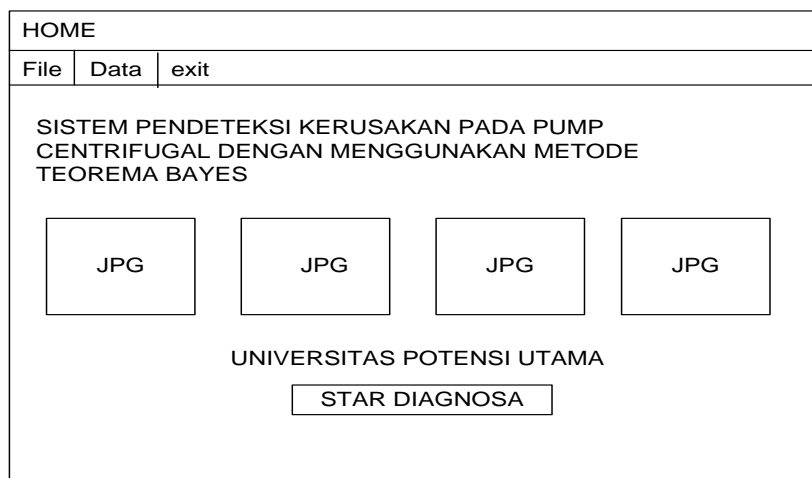
Hasil diagnosa	
Hasil diagnosa :	
Persentase :	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	
	

Gambar III.17. Desain Output

III.4.2. Desain input

III.4.2.1. Desain form Home

Adapun tampilan form home dapat dilihat pada gambar III. 18 berikut ini :



HOME			
File	Data	exit	
SISTEM PENDETEKSI KERUSAKAN PADA PUMP CENTRIFUGAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES			
JPG	JPG	JPG	JPG
UNIVERSITAS POTENSI UTAMA			
STAR DIAGNOSA			

Gambar III.18. Desain form Home

III.4.2.2. Desain form Konsultasi

Adapun tampilan form konsultasi dapat dilihat pada gambar III. 19 berikut ini :

Diagnosa

ANALISA KERUSAKAN / GEJALA YANG TERJADI

SILAHKAN JAWAB PERTANYAAN BERIKUT:

PERTANYAAN :

Gambar III.19. Desain form Konsultasi

III.4.2.3. Desain form login

Adapun tampilan form login dapat dilihat pada gambar III. 20 berikut ini :

WELCOME

LOGIN ADMIN

USERNAME

PASSWORD

Gambar III.20. Desain form Login

III.4.2.4. Desain form gejala

Adapun tampilan form gejala dapat dilihat pada gambar III. 21 berikut ini :

DATA GEJALA

Input gejala kerusakan

Kode gejala

Nama gejala

Pertanyaan

Jawaban Ya tidak bobot

Jpg.

Jpg.

save

delete

cancel

home

Tabel gejala

Gambar III.21. Desain form Gejala

III.4.2.5 Desain form kerusakan

Adapun tampilan form login dapat dilihat pada gambar III. 22 berikut ini

:

DATA KERUSAKAN

Input gejala kerusakan

Kode kerusakan

Nama kerusakan

solusi

Jpg.

Jpg.

save

delete

cancel

home

Tabel kerusakan

Gambar III.22. Desain form Kerusakan