

BAB III

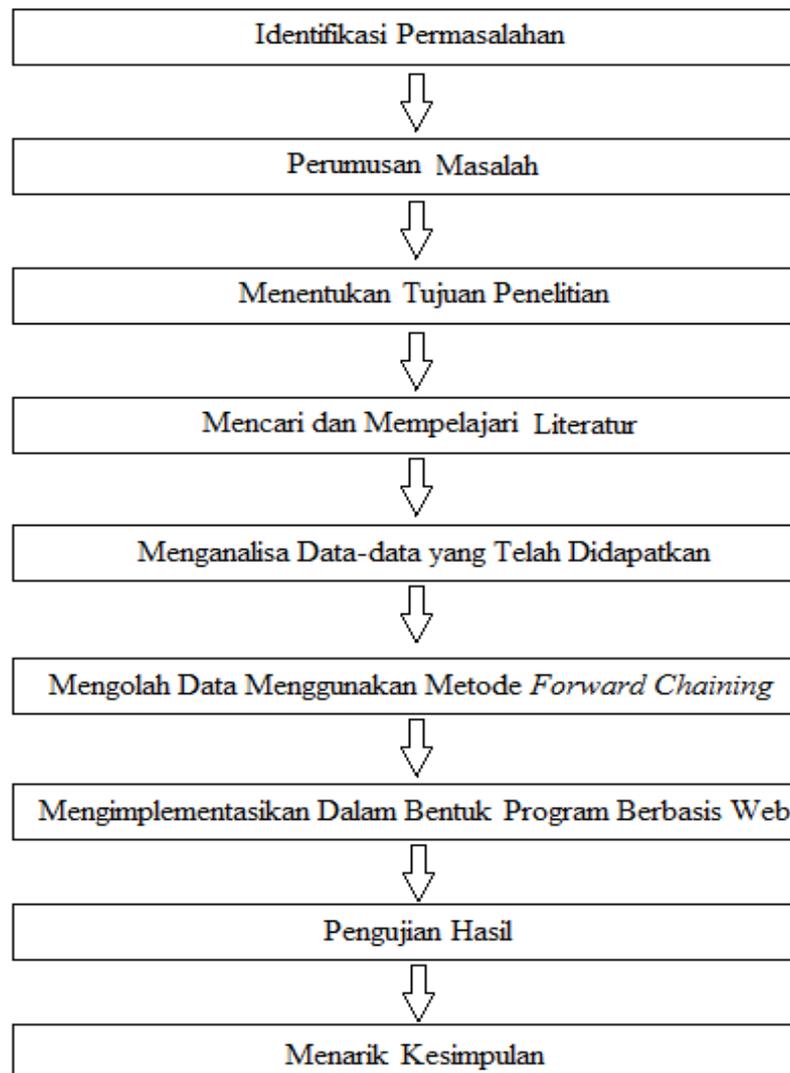
METODE PENELITIAN

Menurut Kuswanto (2013:59) Metode adalah suatu kerangka kerja atau kerangka berpikir untuk melakukan suatu tindakan, menyusun gagasan yang beraturan, berarah, dan berkonteks yang relevan dengan maksud dan tujuan. Penelitian (Research) adalah suatu kegiatan mengkaji dengan teliti dan teratur dalam bidang ilmu berdasarkan kaidah (Metode) tertentu. Mengkaji adalah suatu usaha memperoleh atau menambah pengetahuan. Jadi, meneliti dilakukan untuk memperkaya dan meningkatkan kefahaman tentang sesuatu.

3.1 Desain Penelitian

Desain Penelitian bertujuan untuk melaksanakan penelitian sehingga dapat diperoleh suatu logika, baik dalam pengujian maupun dalam membuat kesimpulan. Desain penelitian harus dapat menuangkan model-model ilmiah ke dalam operasional penelitian secara praktis. Setiap kegiatan penelitian sejak awal sudah harus ditentukan dengan jelas desain penelitian apa yang harus diterapkan, hal ini dimaksudkan agar penelitian tersebut benar-benar mempunyai landasan yang kukuh dilihat dari sudut metodologi penelitian.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dengan beberapa tahap proses penelitian seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



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

Berikut ini adalah penjelasan dari desain penelitian yang ada pada gambar di atas:

1. Identifikasi permasalahan

Penelitian diawali dengan melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan topik penelitian agar peneliti mendapatkan apa yang sesungguhnya menjadi masalah untuk dipecahkan.

2. Perumusan masalah

Pada tahap ini, peneliti merumuskan masalah yang telah didapatkan secara lebih spesifik agar masalah tersebut dapat dijawab dengan baik melalui penelitian.

3. Menentukan tujuan penelitian

Peneliti menentukan tujuan penelitian yaitu mengetahui bagaimana sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan mesin *NXT (Feeder)* menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web*.

4. Mencari dan mempelajari literatur

Untuk mendukung jalannya penelitian, peneliti mencari dan mempelajari sumber-sumber pengetahuan berupa buku-buku teori, jurnal-jurnal penelitian, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian, diantaranya yaitu kecedasan buatan, sistem pakar, *Manual Book Fuji NXT Machine*, *PHP*, *MySQL*, dan *UML*.

5. Menganalisa data-data yang telah didapatkan

Setelah data-data yang berkaitan dengan kerusakan mesin *NXT (Feeder)* didapatkan baik melalui studi literatur maupun wawancara dengan teknisi, Engineer, *NXT* sebagai pakarnya, peneliti menganalisa data-data yang dibutuhkan dalam sistem pakar kemudian data-data tersebut disederhanakan dan dikelompokkan agar lebih mudah dilakukan proses pengolahan datanya.

6. Mengolah data menggunakan metode *forward chaining*

Sistem pakar pada penelitian ini menggunakan model representasi pengetahuan berbasis kaidah produksi. Sistem pakar dapat menghasilkan suatu kesimpulan berdasarkan aturan atau kaidah yang ada. Oleh karena itu, data-data

yang telah dianalisa kemudian diolah menggunakan metode *forward chaining* untuk membuat kaidah (*rule*) yang akan digunakan saat sistem pakar melakukan penelusuran sebelum menyimpulkan hasil.

7. Mengimplementasikan dalam bentuk program berbasis *web*

Pada tahap ini, peneliti melakukan kegiatan perancangan mulai dari desain basis pengetahuan, desain *UML*, desain *database*, dan desain antarmuka. Setelah itu dilakukan pengodean untuk mentranslasikan desain yang telah dibuat ke dalam program perangkat lunak sehingga menghasilkan sebuah program komputer. Pengodean dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* versi 5.5.15 yang dikombinasikan dengan bahasa pemrograman *HTML*, *CSS*, *JavaScript* dan *database SQL* melalui editor teks *Notepad++* versi 6.7.8.2.

8. Pengujian hasil

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

9. Menarik kesimpulan

Tahapan terakhir dalam penelitian ini yaitu menyimpulkan hasil penelitian yang berisi jawaban singkat terhadap rumusan masalah berdasarkan data-data yang ada. Dalam tahap ini, peneliti juga memberikan saran yang penting untuk membantu dalam memecahkan permasalahan yang ada.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang digunakan peneliti dalam mendapatkan data-data yang berkaitan dengan pokok bahasan dalam rangka untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Wawancara

Untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan penelitian, peneliti melakukan wawancara langsung dengan Bapak Sri Utomo yang bekerja sebagai *Engineering* khusus menangani permasalahan *NXT Machine* di PT Flex. Dalam metode wawancara, alat bantu yang digunakan peneliti berupa alat perekam untuk merekam pembicaraan selama proses wawancara dilakukan. Pedoman wawancara yang digunakan berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan yaitu hal-hal yang berkaitan dengan *NXT Machine* dan kerusakan yang dapat terjadi pada *Feeder*.

2. Studi literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (*e-book*), jurnal-jurnal penelitian, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Studi literatur bertujuan untuk menemukan variabel yang akan diteliti, membedakan hal-hal yang sudah dilakukan dan menentukan hal yang perlu dilakukan, melakukan sintesa dan memperoleh perspektif baru, dan menentukan makna dan hubungan antar variabe

3.3 Operasional Variabel

Karlinger (2002) dalam Sudaryono (2015:16) Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi dan kesimpulannya. Peneliti bekerja pada tingkat teoritis dan empiris. Pada tingkat teoritis, perhatiannya tercurah pada pengidentifikasian konsep dan hubungannya dengan proposisi. Pada taraf empiris, pernyataan riset akan diuji.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerusakan mesin *NXT (Feeder)*. Kerusakan *Feeder* dapat didefinisikan sebagai berkurangnya fungsi pada perangkat *Feeder* termasuk komponen-komponen yang terdapat di dalamnya sehingga mesin *Feeder* tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Tabel 3.1 Variabel dan Indikator

Variabel	Indikator
Kerusakan <i>Feeder</i>	1.Motor Rusak
	2.Timing Belt Putus
	3.Gears Aus
	4.Sensor Bergeser
	5.Control Panel rusak
	6.Comunication Conector Patah
	7.Take-up Gears tidak berputar
	8.Circuit board rusak
	9.Fiducial mark error
	10.Flat cable putus

Sumber: Data Penelitian (2016)

Tabel 3.2 Indikator kerusakan, Penyebab, dan Solusi

No.	Indikator Kerusakan	Penyebab	Solusi
1	Motor rusak	1. <i>Gears</i> tidak dapat berputar	1.Bersihkan <i>bearing</i> menggunakan

		<p>2.Suara berisik</p> <p>3.Putaran gears lambat</p> <p>4.Lilitan motor putus</p> <p>5.Cover plat terasa panas</p>	<p>pelumas khusus</p> <p>2.Jika tidak bisa ganti motor baru</p>
2	Timing Belt Putus	<p>1.<i>Gears</i> tidak dapat berputar</p> <p>2.Suara berisik</p> <p>3.Putaran gears lambat</p> <p>4.Cover plat terasa panas</p>	Ganti <i>timing belt</i> baru
3	Gears aus	<p>1.<i>Gears</i> tidak dapat berputar</p> <p>2.Suara berisik</p> <p>3.<i>Tape</i> komponen tidak berjalan</p>	<p>1.perikas celah diantara <i>gears</i> apakah ada benda asing yang menempel</p> <p>2.Ganti <i>gears</i> sesuai dengan ukuran</p>
4	Sensor bergeser	<p>1.<i>Gears</i> tidak dapat berputar</p> <p>2.<i>Feeder</i> tidak terdeteksi di mesin</p> <p>3.Sensor tidak hidup</p>	<i>Adjust</i> kembali posisi <i>sensor</i>
5	Control panel rusak	<p>1.Gears tidak dapat berputar</p> <p>2.Tombol <i>UP/DOWN</i> tidak</p>	<p>1.Perikas sambungan pada <i>panel control</i></p> <p>2.<i>Lepas control panel</i> dan kemudian</p>
		<p>berfungsi</p> <p>3.LED indikator merah menyala</p>	bersihkan konektor penghubung
6	<i>Communication</i>	1. <i>Feeder</i> mati total	1.Sambung kembali konektor yang

	<i>konektor patah</i>	<i>2.Motor tidak berjalan</i>	patah menggunakan perekat khusus <i>2.Ganti dengan konektor baru</i>
7	Take-up gears tidak berputar	<i>1.Motor tidak berjalan</i> <i>2.Tape komponen menumpuk</i> <i>3.Pick up error</i>	beri pelumas pada <i>gears take up</i>
8	Circuit board rusak	<i>1.Motor tidak berjalan</i> <i>2.Control panel mati total</i>	<i>1.Periksa fuse pada circuit board</i> <i>2.Periksa IC pada circuit board</i> <i>3.Jika tidak bisa ganti circuit board baru</i>
9	<i>Fiducial mark error</i>	<i>1.Mark referensi error</i> <i>2.Mesin tidak dapat di jalankan</i>	<i>1.Bersihkan mark referensi menggunakan cairan khusus</i> <i>2.Beri doting pada mark referensi feeder</i>
10	Flat cable putus	<i>1.Feeder tidak dapat dipasang ke mesin NXT</i> <i>2.Clamper tidak berfungsi</i>	Ganti flat cable baru

3.4 Perancangan Sistem

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

maupun penggunaan sumber daya, kepuasan batasan pada proses desain dari segi biaya, waktu, dan perangkat (A.S. dan Shalahuddin, 2013: 23).

3.4.1 Desain Basis Pengetahuan

Sebelum melakukan desain basis pengetahuan, peneliti telah melakukan proses akuisisi pengetahuan dengan mengumpulkan pengetahuan dan fakta dari sumber-sumber yang tersedia. Sumber pengetahuan dan fakta diperoleh melalui wawancara dengan *Engineering* mesin *NXT* dan studi literatur tentang materi yang berkaitan dengan mesin *NXT*. Sumber pengetahuan dan fakta yang didapat berupa data-data yang berhubungan dengan bagian kerusakan *Feeder*, penyebab kerusakan *Feeder*, dan solusi mengatasinya.

3.4.1.1 Data Indikator Penyebab

Data indikator penyebab adalah data penyebab kerusakan yang dimiliki oleh *feeder*. Penulis menggunakan kode “K” kepanjangan dari Kerusakan. Kode “K001” untuk urutan pertama dan “K002” untuk urutan 2 dan seterusnya.

Tabel 3.3 Data Indikator Kerusakan

Kode	Indikator
K001	Motor Rusak
K002	Timing Belt Putus
K003	Gears Aus
K004	Sensor Bergeser
K005	Control Panel rusak
K006	Comunication Conector Patah
K007	Take-up Gears tidak berputar
K008	Circuit board rusak
K009	Fiducial mark error
K010	Flat cable putus

Sumber: Data Penelitian, 2016

3.4.1.2 Data Penyebab Kerusakan

Tabel 3.4 Data Penyebab

Kode Penyebab	Nama Penyebab
P001	<i>Gears</i> tidak dapat berputar
P002	Suara berisik
P003	Putaran <i>gears</i> lambat
P004	Lilitan motor putus
P005	<i>Cover plat</i> terasa panas
P006	Tape komponen tidak berjalan
P007	<i>Feeder</i> tidak terdeteksi di mesin
P008	<i>LED</i> indikator merah menyala
P009	Tombol UP/DOWN tidak berfungsi
P010	<i>Feeder</i> mati total
P011	<i>Feeder</i> tidak dapat di setup pada mesin NXT
P012	<i>Tape</i> komponen menumpuk
P013	<i>Pick up error</i>
P014	Motor tidak berjalan
P015	<i>Sensor</i> tidak hidup
P016	<i>Control panel</i> mati total
P017	<i>Mark referensi error</i>
P018	Mesin tidak dapat di jalankan
P019	<i>Feeder</i> tidak dapat dipasang ke mesin NXT
P020	<i>Clamper</i> tidak berfungsi

Sumber: Data Penelitian (2016)

Data aturan merupakan data yang berisi relasi antara data-data bagian kerusakan, penyebab kerusakan yang telah diberi kode sebelumnya. Relasi antar data tersebut disusun berdasarkan sumber pengetahuan dan fakta yang telah didapatkan. Data aturan ini disusun untuk memudahkan peneliti dalam menyusun kaidah yang akan digunakan sebagai basis pengetahuan dalam sistem pakar pada penelitian ini. Susunan data aturan yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.5 Tabel Aturan

Kode Indikator	Kode Penyebab
K001	P001, P002, P003, P004, P005
K002	P001, P002, P003, P005
K003	P001, P002, P006
K004	P001, P007, P008
K005	P001, P009, P010
K006	P011, P012
K007	P013, P014, P015
K008	P013, P016
K009	P017, P018
K010	P019, P020

Sumber: Data Penelitian (2016)

Berdasarkan data aturan yang telah disusun, maka kaidah (*rule*) yang akan digunakan dalam sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Kaidah 1: *IF P001 AND P002 AND P003 AND P004 AND P005 THEN K001*
2. Kaidah 2: *IF P001 AND P002 AND P003 AND P005 THEN K002*
3. Kaidah 3: *IF P001 AND P002 AND P006 THEN K003*
4. Kaidah 4: *IF P001 AND P007 AND P008 THEN K004*
5. Kaidah 5: *IF P001 AND P009 AND P010 THEN K005*
6. Kaidah 6: *IF P011 AND THEN K006*
7. Kaidah 7: *IF P013 AND P014 AND P015 THEN K007*
8. Kaidah 8: *IF P013 AND P016 THEN K008*
9. Kaidah 9: *IF P017 AND P018 THEN K009*
10. Kaidah 10: *IF P019 AND P020 THEN K010*

Berdasarkan kaidah (*rule*) yang telah dibuat maka dapat dijelaskan bahwa:

1. Jika *gears* tidak dapat berputar, suara berisik, putaran *gears* lambat, lilitan motor putus, cover plat terasa panas maka penyebabnya adalah motor rusak
2. Jika *gears* tidak dapat berputar, suara berisik, putaran *gears* lambat, *cover plat* terasa panas maka penyebabnya adalah *Timing Belt* Putus
3. Jika *gears* tidak dapat berputar, Suara berisik, *tape* komponen tidak berjalan, maka penyebabnya adalah *gears aus*
4. Jika *Gears* tidak dapat berputar, *feeder* tidak terdeteksi di mesin dan sensor tidak hidup maka penyebabnya adalah sensor bergeser.
5. Jika *gears* tidak dapat berputar, tombol *UP/DOWN* tidak berfungsi dan *LED* indikator merah menyala maka penyebabnya adalah *control*

panel rusak.

6. Jika *Feeder* mati total, motor tidak berjalan maka penyebabnya adalah *communication conector* patah
7. Jika motor tidak berjalan, *tape* komponen menumpuk dan *Pick up error* maka penyebabnya adalah *take-up gears* tidak berputar
8. Jika Motor tidak berjalan, control panel mati total maka penyebabnya adalah circuit board rusak
9. Jika *Mark referensi error*, dan Mesin tidak dapat di jalankan maka penyebabnya *Fiducial mark error*
10. Jika terjadi *Feeder* tidak dapat dipasang ke mesin *NXT*, *Clamper* tidak berfungsi maka penyebabnya adalah *Flat cable* putus.

Berdasarkan kaidah yang telah dibuat tersebut maka tabel keputusannya adalah sebagai berikut:

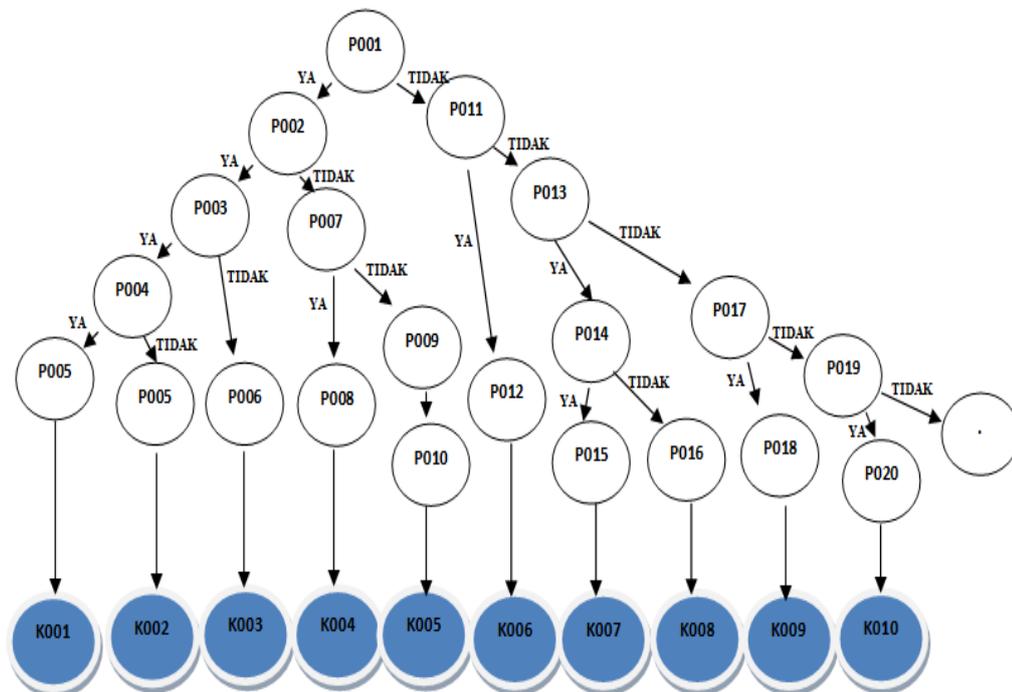
Tabel 3.6 Tabel Keputusan

Penyebab	Kerusakan									
	K00 1	K00 2	K00 3	K00 4	K00 5	K00 6	K00 7	K00 8	K00 9	K01 0
P001	√	√	√	√	√					
P002	√	√	√							
P003	√	√								
P004	√									
P005	√	√								
P006			√							
P007				√						
P008				√						
P009					√					
P010					√					
P011						√				
P012						√	√			
P013							√	√		

P014							√			
P015										
P016								√		
P017									√	
P018									√	
P019										√
P020										√

Sumber: Data Penelitian (2016)

Berdasarkan tabel keputusan diatas maka pohon keputusannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Pohon Keputusan
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

Pohon Keputusan pada gambar digunakan untuk memperlihatkan hubungan terkait antara Indikator kerusakan dengan penyebab kerusakan. Alur penelusuran dimulai dari P001. Proses penelusuran selanjutnya tergantung bagaimana jawaban yang diberikan pengguna. Jika pengguna memberikan

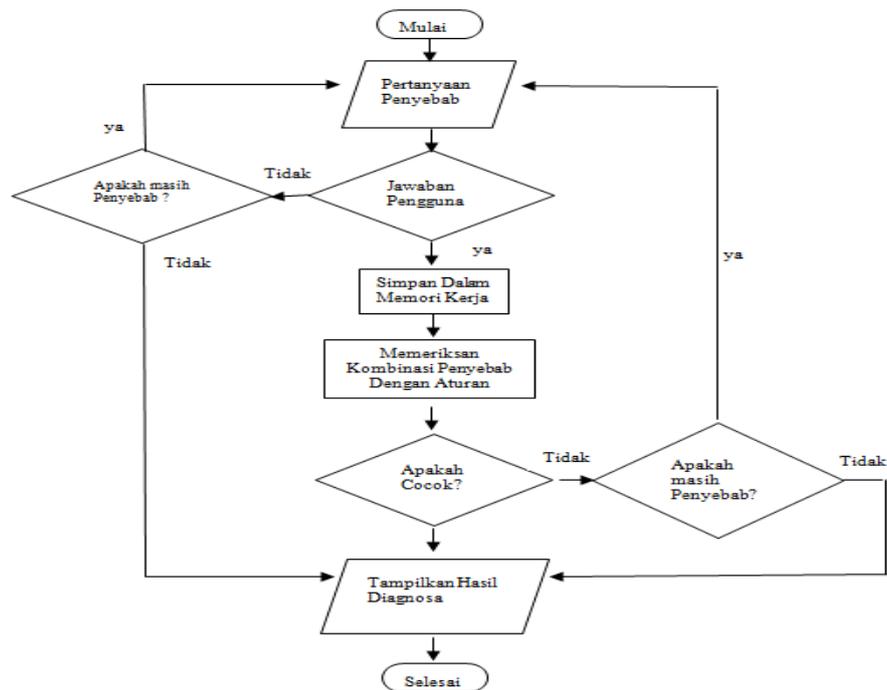
jawaban “ya”, maka penelusuran menuju simpul kiri pada level berikutnya (P002). Jika pengguna memberikan jawaban “tidak” maka penelusuran menuju simpul kanan pada level berikutnya (P011), begitulah seterusnya sampai penelusuran menemukan Indikator kerusakan.

3.4.2 Struktur Control (mesin inferensi)

Mesin inferensi dalam sistem pakar ini menggunakan metode penelusuran *forward chaining*. Langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelusurannya adalah sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan tentang penyebab kerusakan kepada pengguna.
2. Jika jawaban pengguna “Ya” maka sistem akan melakukan langkah 3. Jika jawaban pengguna “Tidak” maka sistem akan melakukan langkah 4.
3. Menyimpan gejala dalam memori kerja lalu memeriksa kombinasi gejala dengan aturan yang telah dibuat. Jika ada aturan yang cocok maka sistem akan melakukan langkah 5. Jika tidak ada aturan yang cocok maka sistem akan melakukan langkah 4.
4. Memeriksa apakah masih ada gejala lain yang belum ditanyakan. Jika masih ada, maka sistem akan mengajukan pertanyaan tentang gejala kerusakan selanjutnya kepada pengguna dan ulangi langkah 2 sampai dengan 4. Jika tidak ada, maka sistem akan melakukan langkah 5.
5. Menampilkan hasil diagnosa.

Berikut ini adalah gambar *flowchart* mesin inferensi yang digunakan dalam sistem pakar ini.



Gambar 3.3 Flowchart mesin inferensi
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

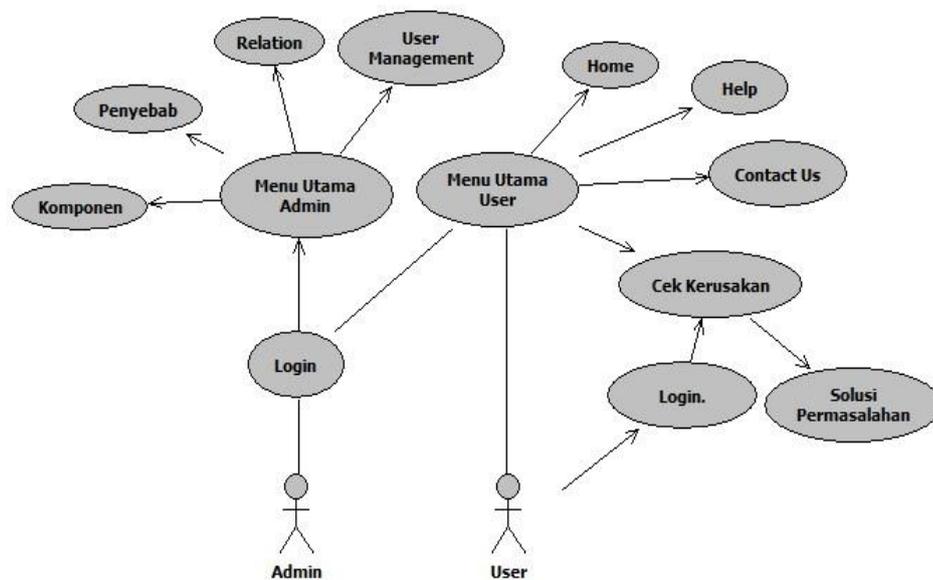
3.4.3 Desain UML (Unified Modeling Language)

UML (*Unified Modelling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefenisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. Dalam Tugas Akhir/Skripsi ini penulis menggunakan *software* pendukung *StarUML* versi 5.0.2.1570. Diagram UML yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Use Case Diagram

Aktor yang digunakan dalam sistem pakar ini terdiri dari 2 orang yaitu administrator dan pengguna. Dalam sistem pakar ini, yang berperan sebagai

administrator adalah peneliti sendiri sedangkan penggunanya adalah teknisi *support line* yang masih baru atau dan senior teknisi yang ingin menangani permasalahan yang berkaitan dengan kerusakan *Feeder*. *Use case* yang terdapat dalam sistem antara lain *Log In*, mengelola daftar pengguna, mengelola daftar administrator, mengelola data penyebab, mengelola data gejala, mengelola data aturan, pendaftaran dan diagnosa. *Use case diagram* yang dirancang untuk sistem pakar dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

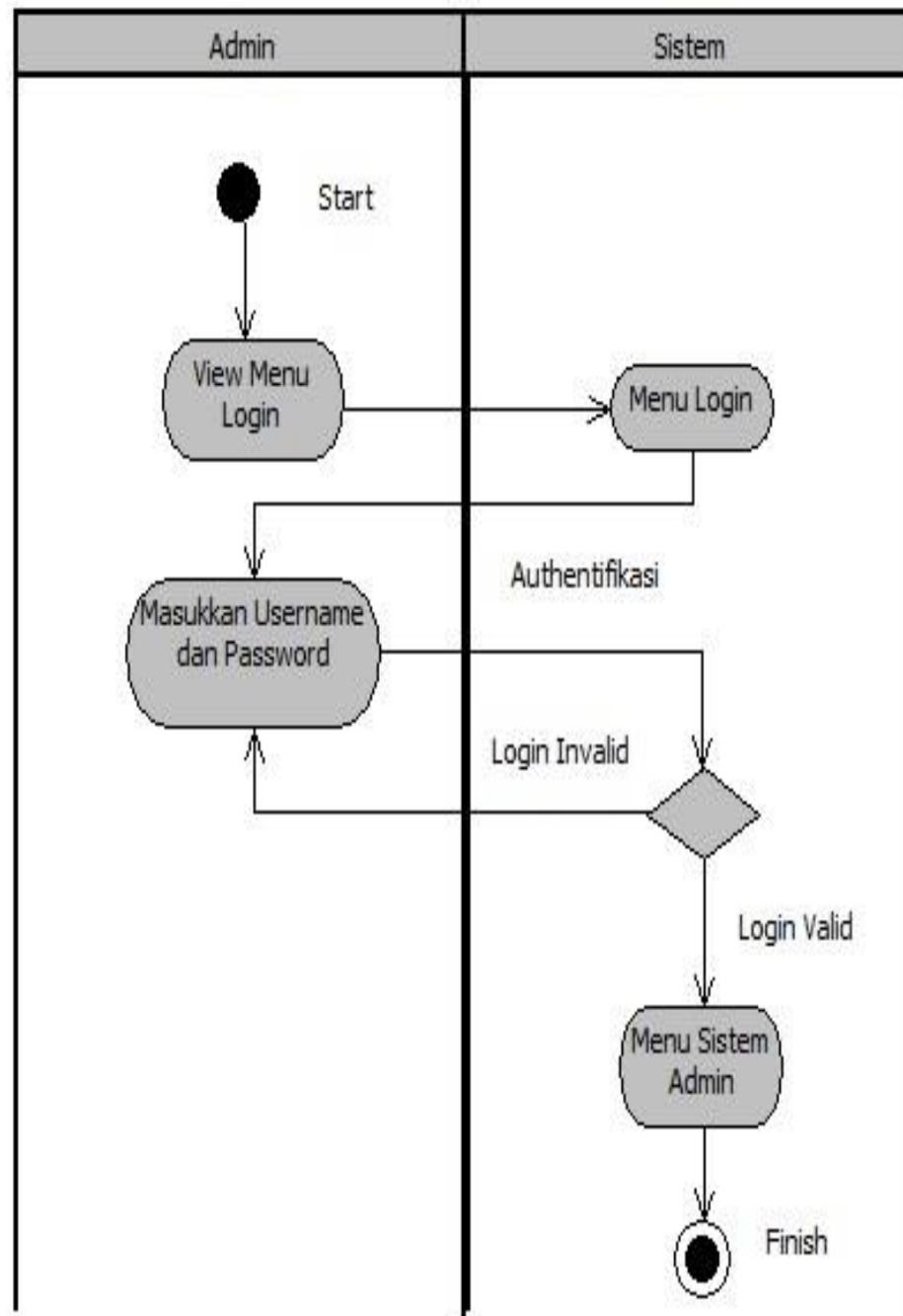


Gambar 3.4 *Use case diagram*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

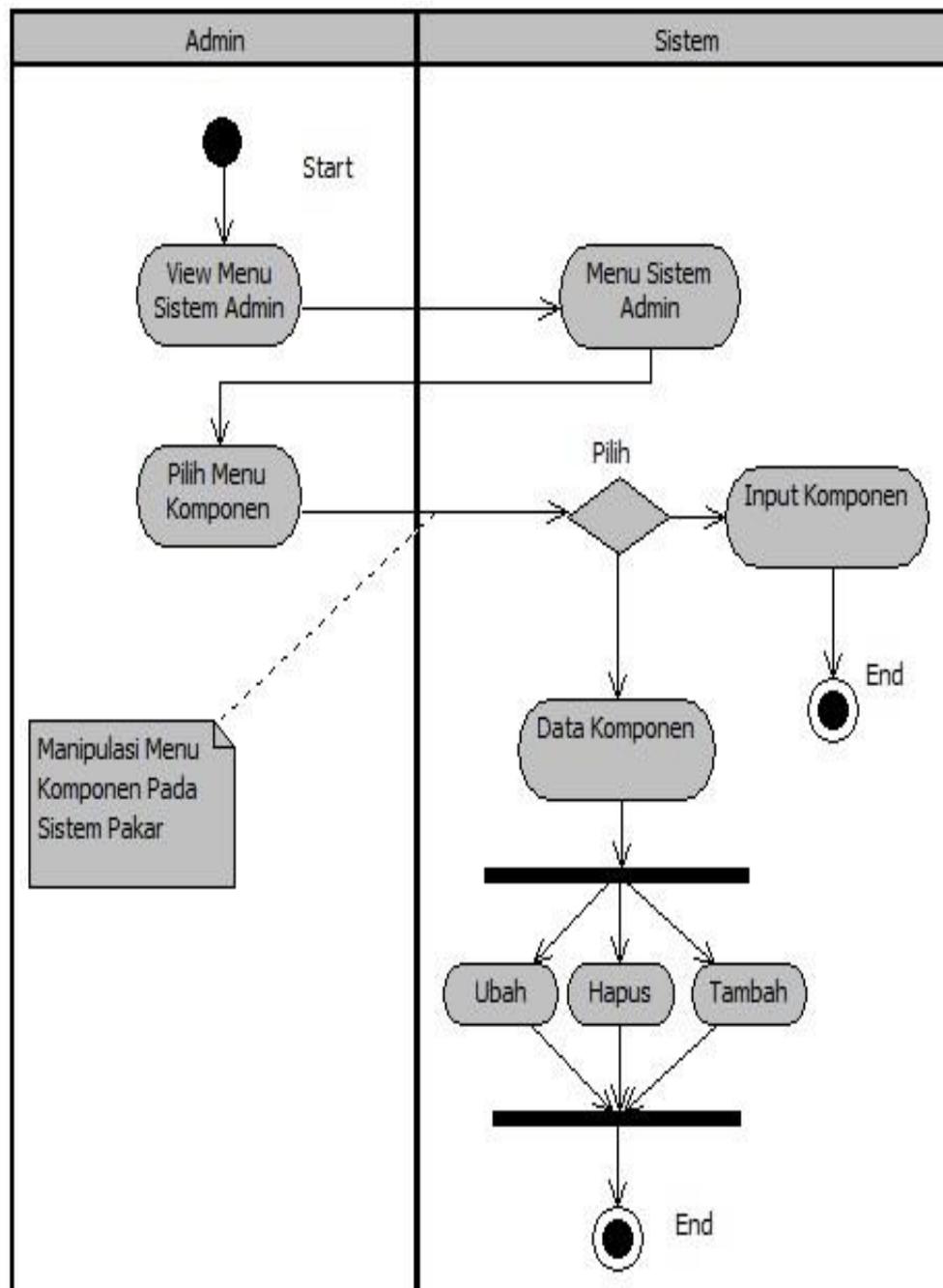
2. Activity diagram

Activity diagram menggambarkan aktifitas yang dapat dilakukan oleh sistem atau menu yang ada pada perangkat lunak, bukan apa yang dilakukan oleh aktor (A.S. dan Shalahuddin, 2013: 161). *Activity diagram* yang dirancang untuk sistem pakar dalam penelitian ini akan ditunjukkan melalui gambar-gambar dibawah ini.

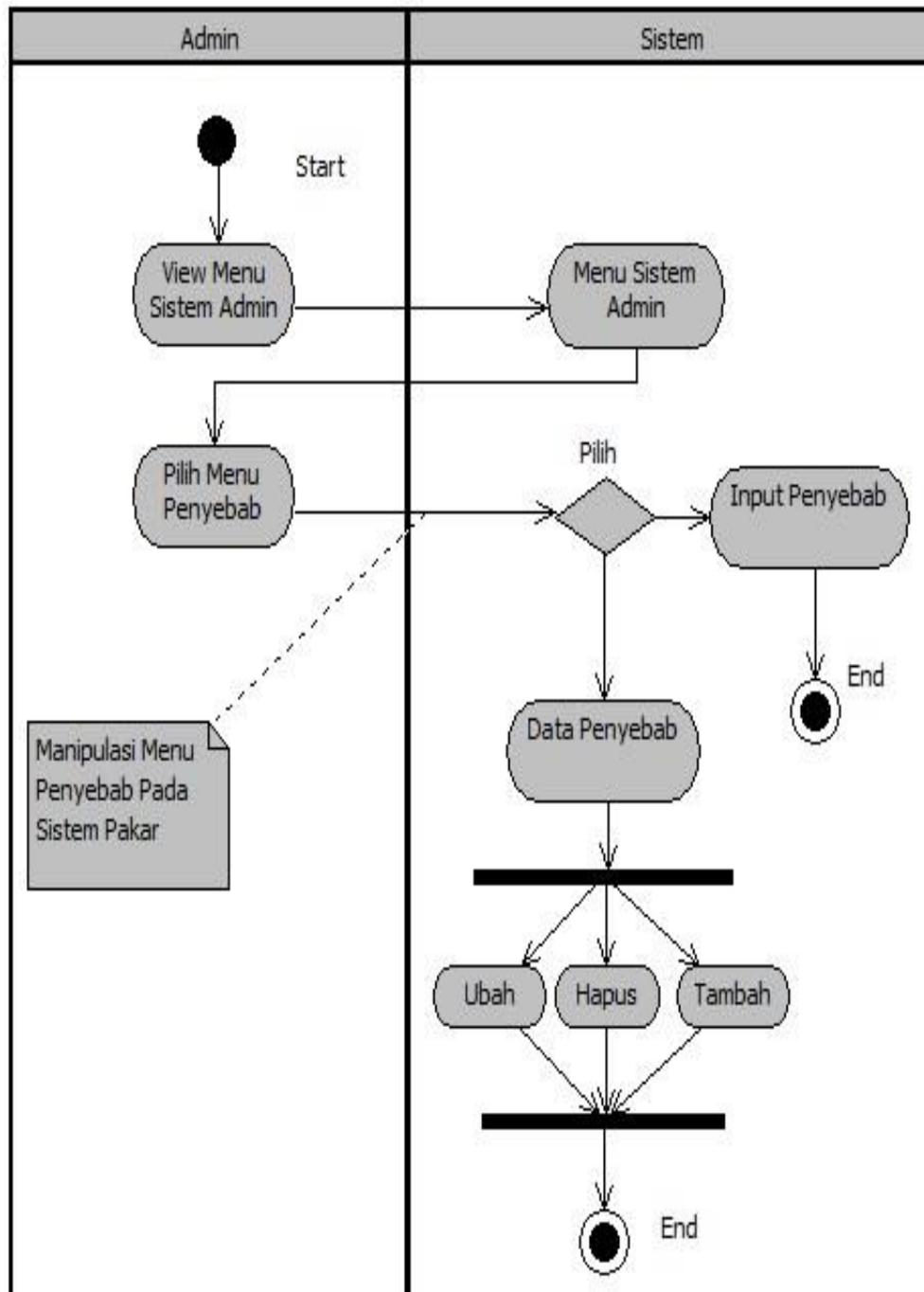
a. *Activity diagram log in Admin*



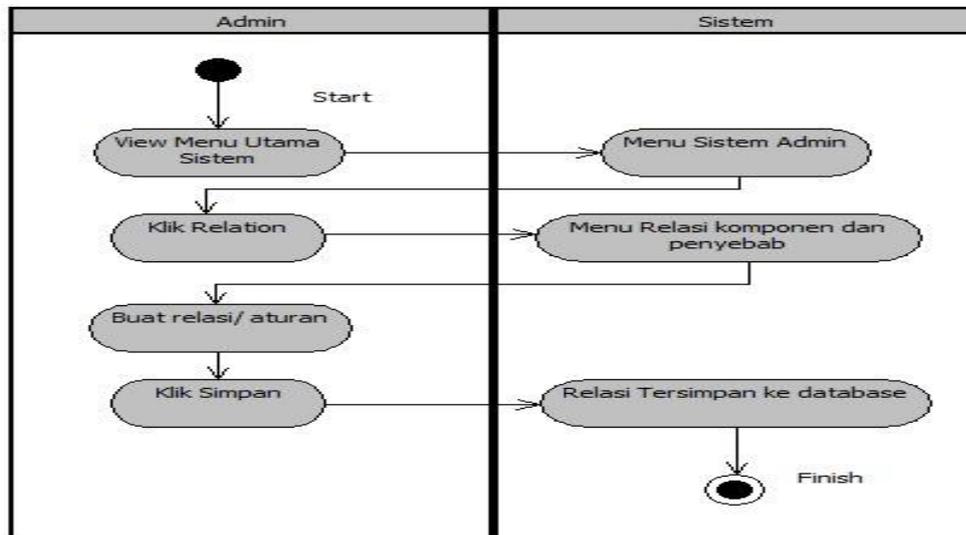
Gambar 3.5 *Activity Diagram Login Admin*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

b. *Activity diagram* komponen

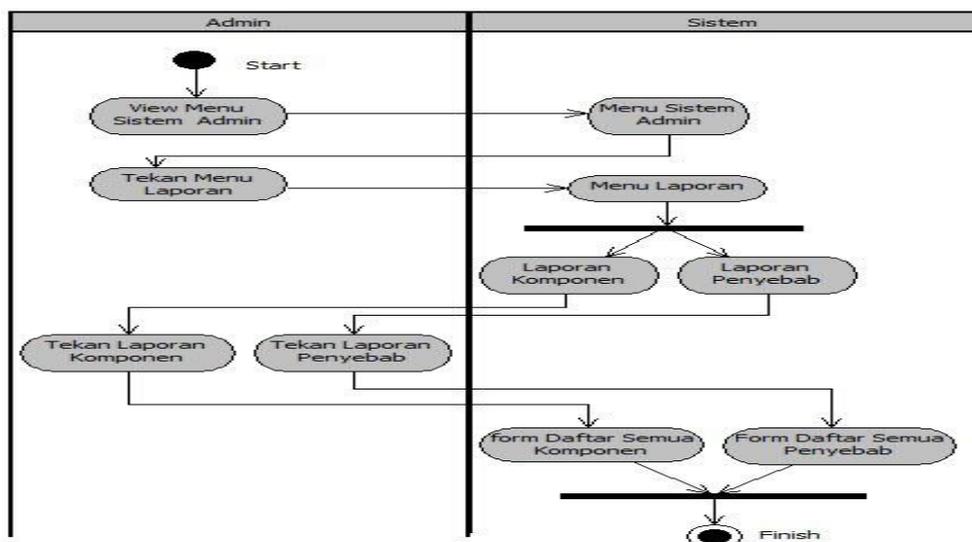
Gambar 3.6 *Activity diagram* komponen
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

c. *Activity diagram penyebab*

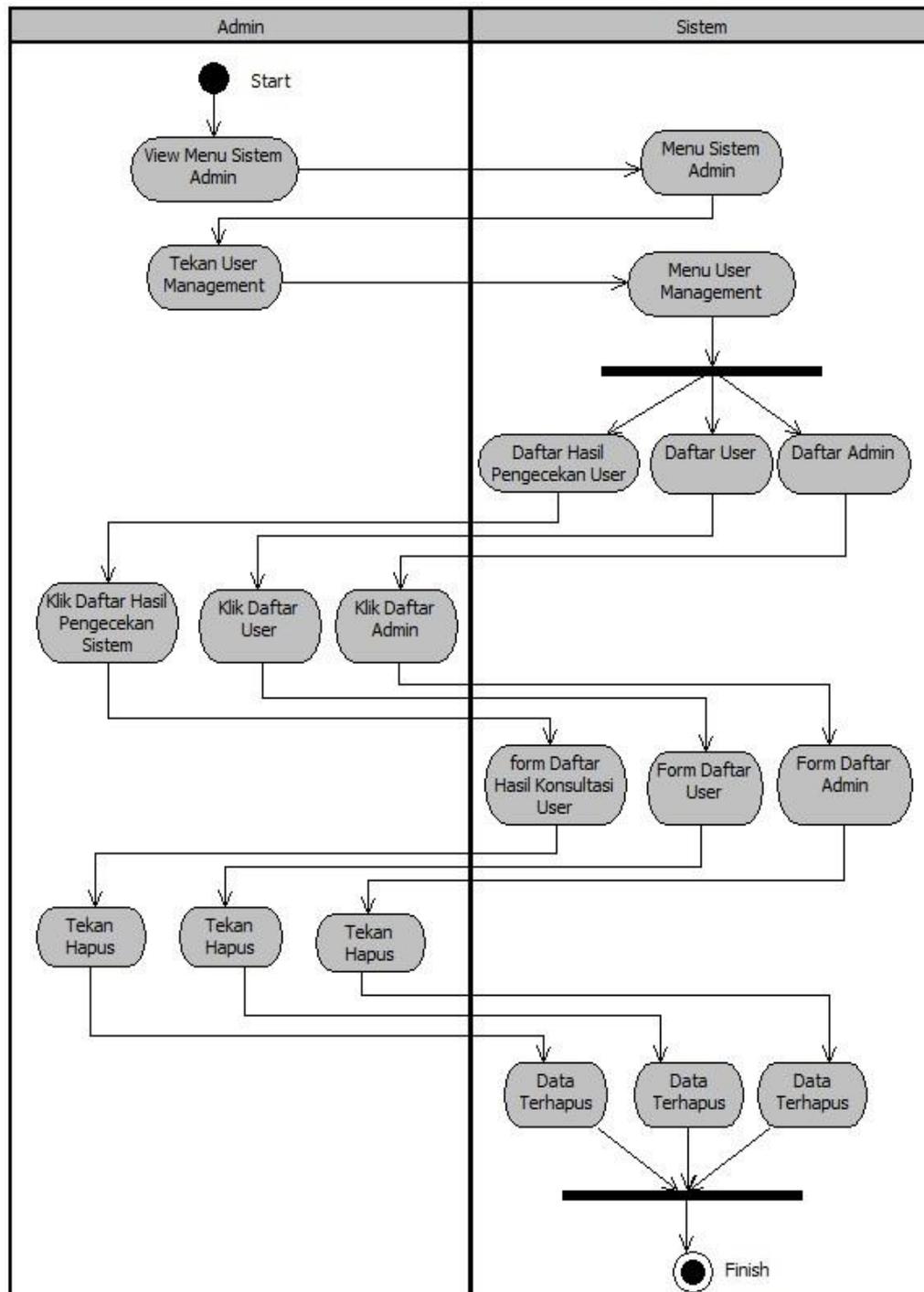
Gambar 3.7 *Activity diagram penyebab*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

d. *Activity diagram relasi*

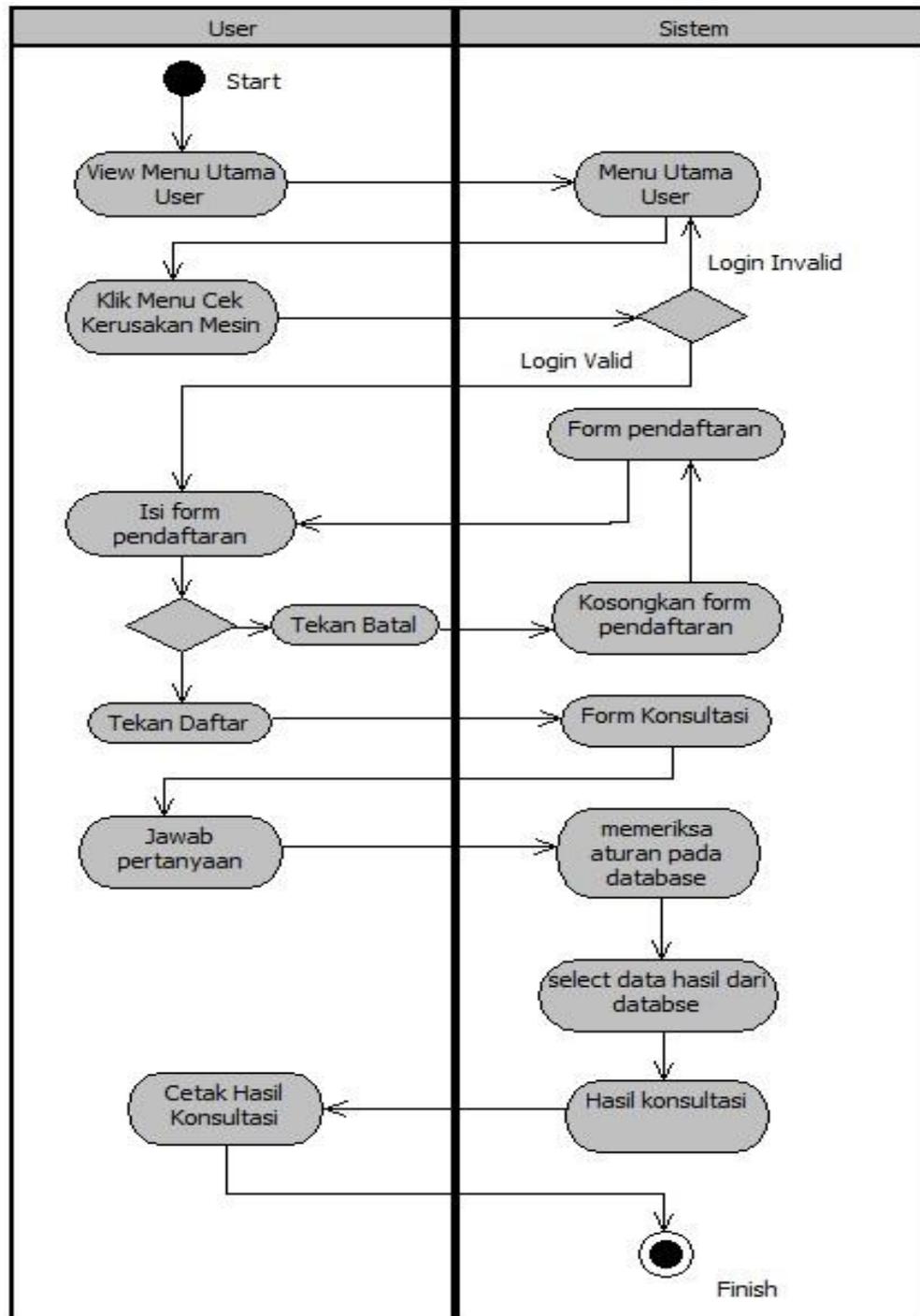
Gambar 3.8 *Activity diagram relasi*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

e. *Activity diagram laporan*

Gambar 3.9 *Activity diagram laporan*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

f. *Activity diagram user management*

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

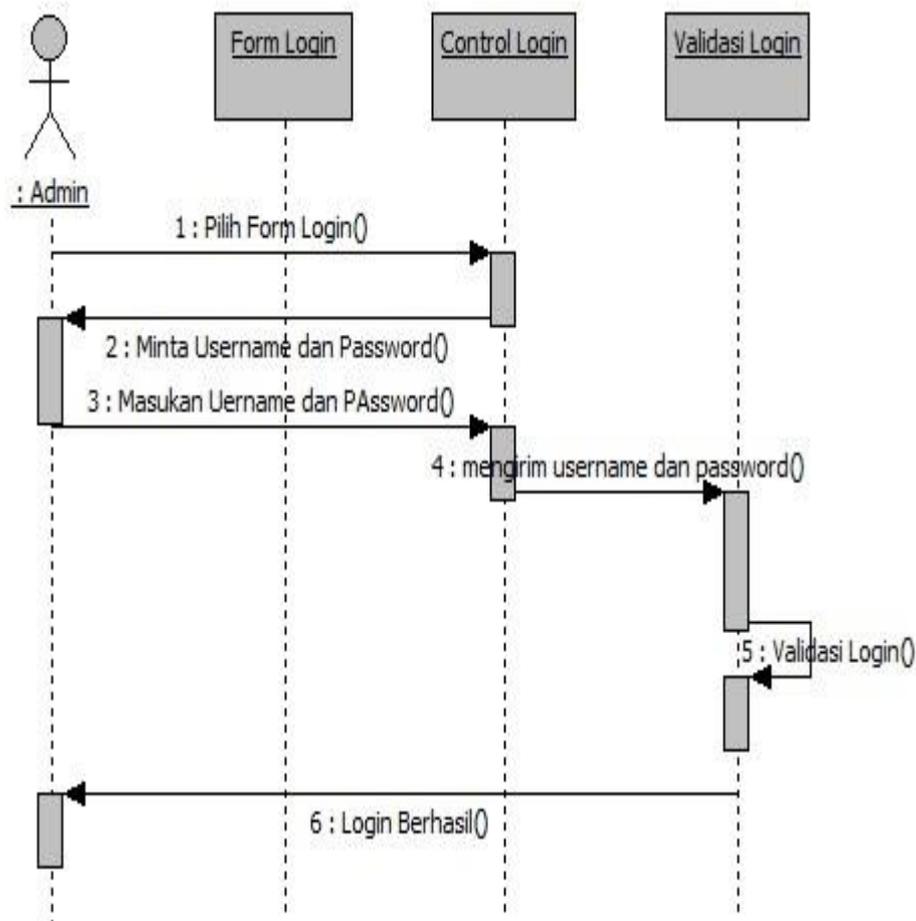
g. *Activity diagram* konsultasi

Gambar 3.11 *Activity diagram* konsultasi
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

3. Sequence diagram

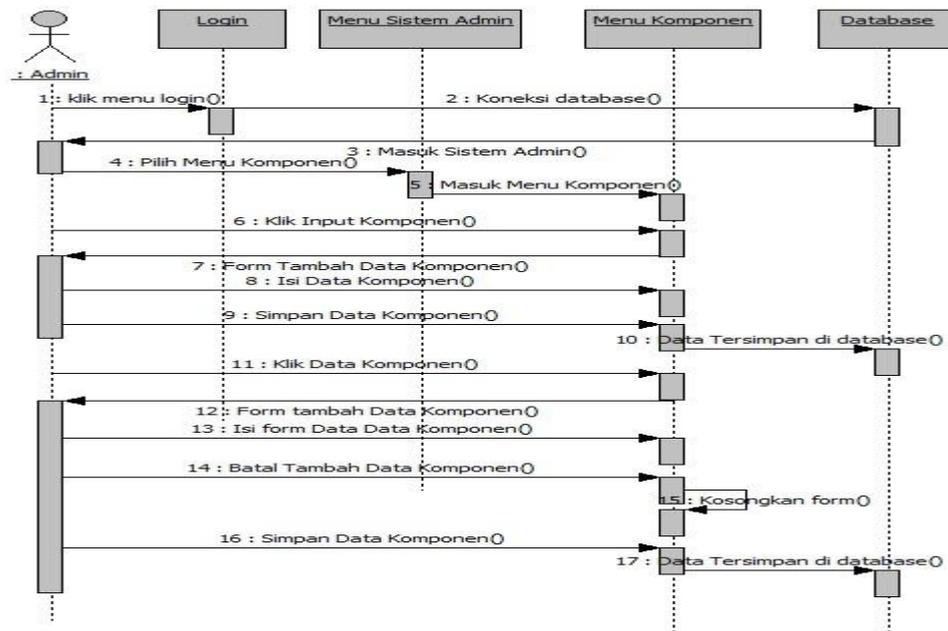
Sequence diagram merupakan diagram yang menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek (A.S. dan Shalahuddin, 2013: 165). Berikut ini adalah gambar-gambar *sequence diagram* yang digunakan dalam sistem pakar pada penelitian ini.

a. Sequence diagram Log In



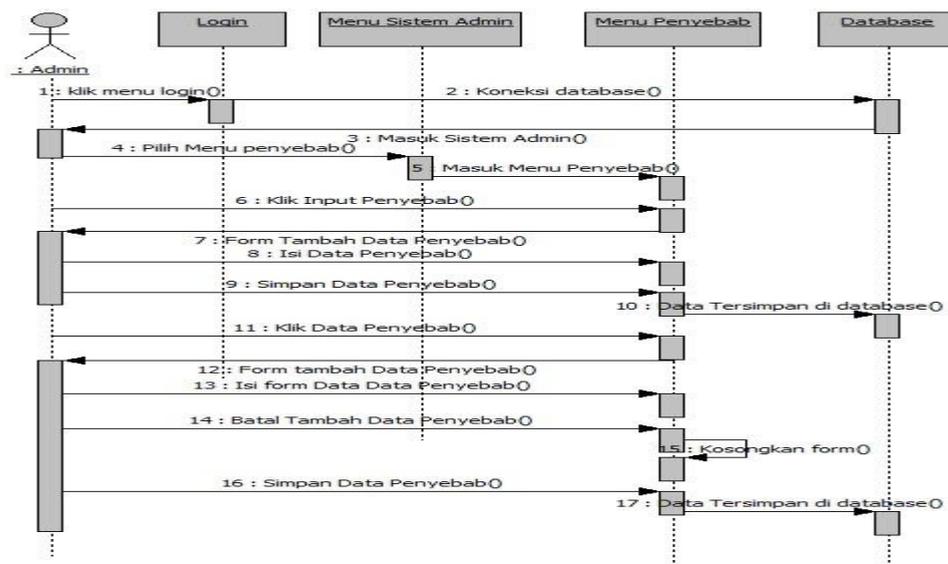
Gambar 3.12 Sequence diagram log in
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

b. *Sequence diagram* komponen



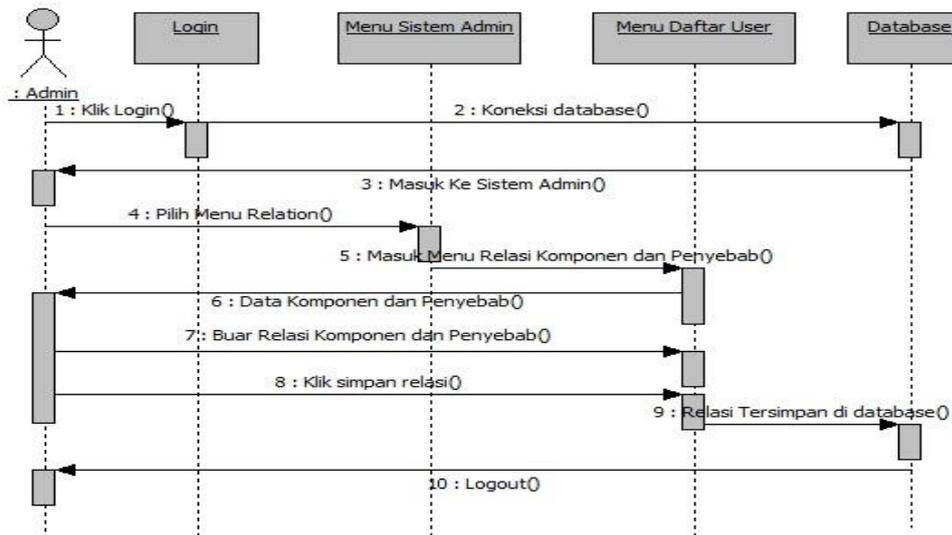
Gambar 3.13 *Sequence diagram* komponen
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

c. *Sequence diagram* penyebab



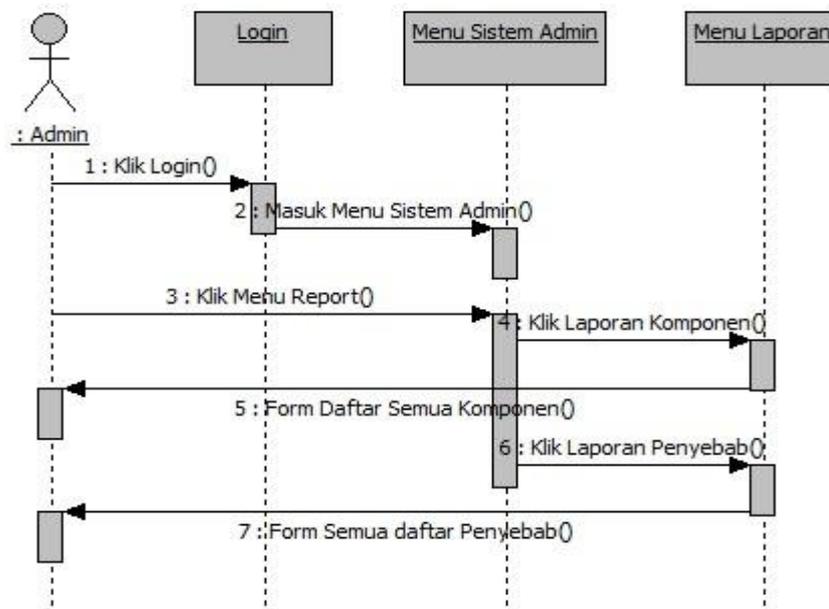
Gambar 3.14 *Sequence diagram* penyebab
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

d. *Sequence diagram* relasi



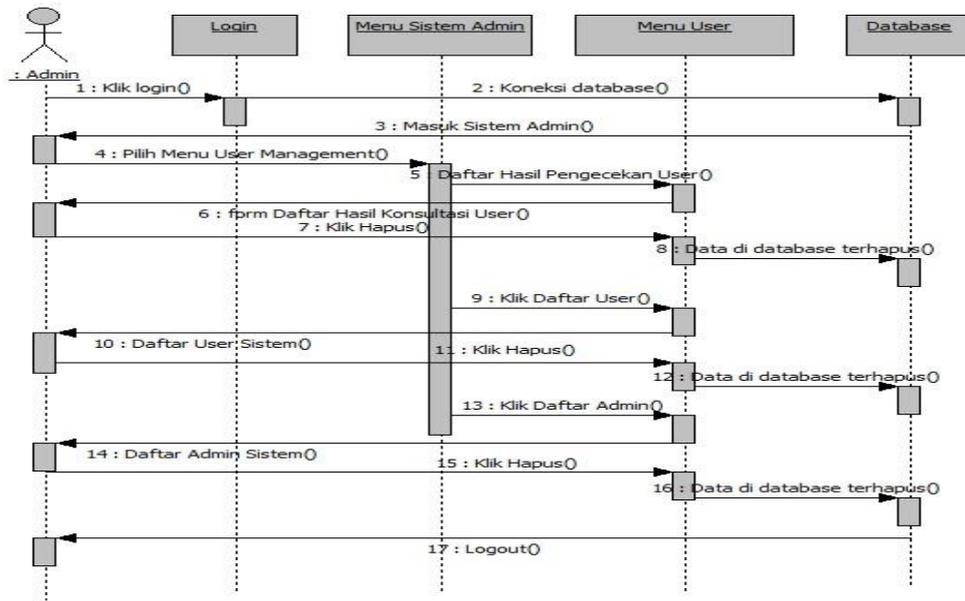
Gambar 3.15 *Sequence diagram* relasi
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

e. *Sequence diagram* laporan



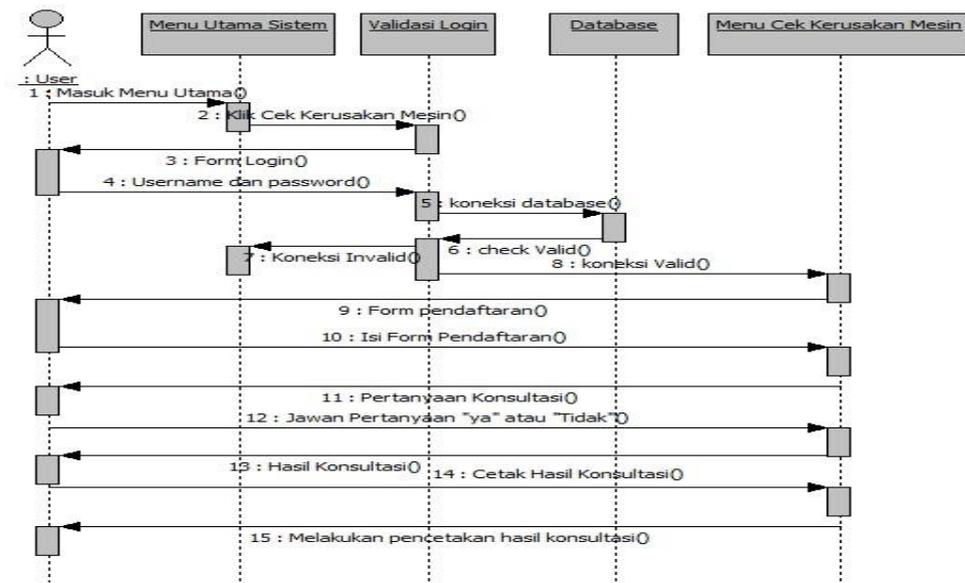
Gambar 3.16 *Sequence diagram* laporan
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

f. *Sequence diagram user management*



Gambar 3.17 *Sequence diagram* pendaftaran
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

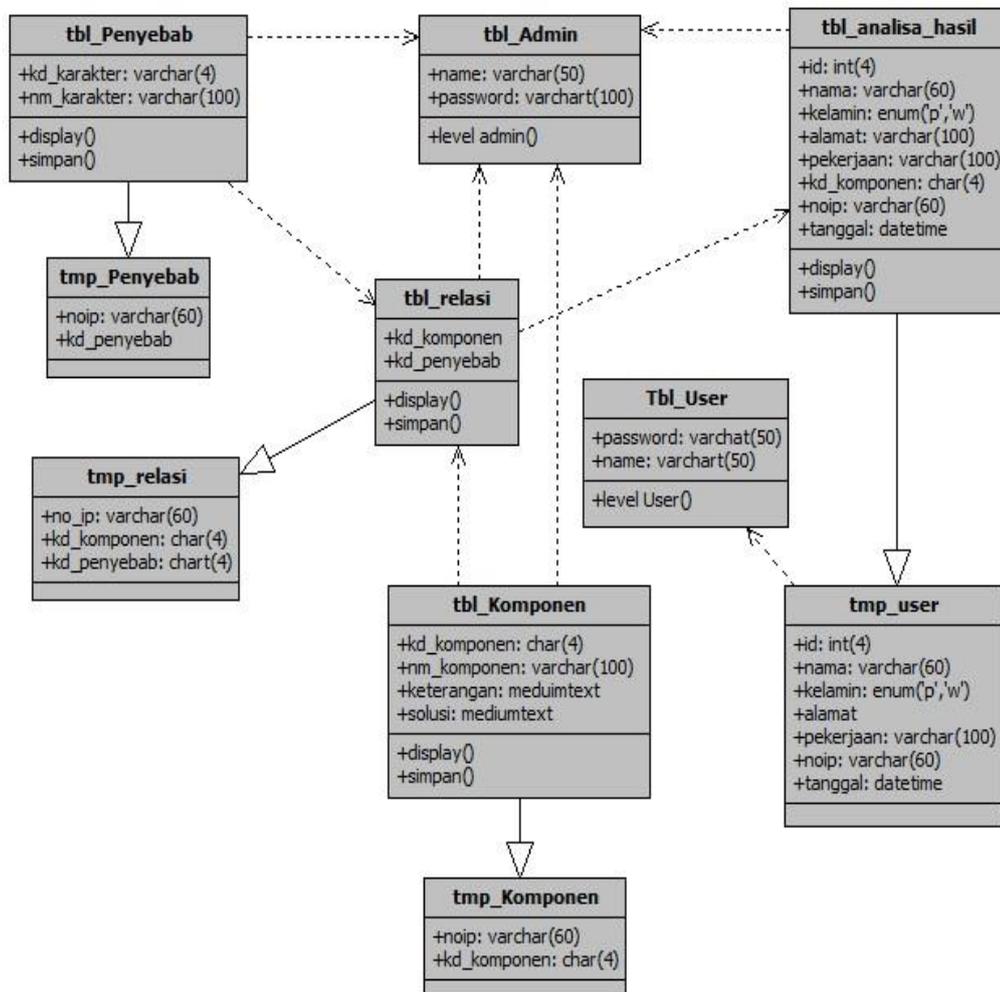
g. *Sequence diagram* diagnosa



Gambar 3.18 *Sequence diagram* konsultasi
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

4. Class diagram

Class Diagram adalah diagram yang digunakan untuk menampilkan beberapa kelas yang ada dalam sistem perangkat lunak yang akan dikembangkan. *Class Diagram* menunjukkan hubungan antar kelas dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan. Berikut ini adalah gambar *Class Diagram* yang digunakan dalam sistem pakar pada penelitian ini.



Gambar 3.19 *Class Diagram*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

3.4.4 Desain database

Database adalah media tempat penyimpanan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat. DBMS (*Database Management System*) suatu aplikasi yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan menampilkan data. Dalam Sistem Pakar ini, penulis menggunakan DBMS berbasis relasional model atau RDBMS (*Relational Database Management System*). Secara sederhana relasional model memandang data sebagai sekumpulan tabel yang saling terkait. Bahasa yang digunakan untuk mengelola data pada RDBMS adalah SQL (*Structured Query Language*) dan aplikasi yang digunakan adalah *phpMyadmin*.

1. Tabel Login Admin

Nama Tabel : admin

Primary Key : user name

Keterangan : Tabel ini berguna untuk menyimpan data-data login admin

Tabel 3.7 Tabel Login Admin

Field	Tipe	Panjang	Kunci
Username	Varchar	50	<i>PK</i>
Password	Varchar	50	

Sumber: Data Penelitian, 2016

1. Tabel Login User

Nama Tabel : user

Primary Key : user name

Keterangan : Tabel ini berguna untuk menyimpan data-data login user

Tabel 3.8 Tabel Login User

Field	Tipe	Panjang	Kunci
Username	Varchar	50	<i>PK</i>
Password	Varchar	50	

Sumber: Data Penelitian, 2016

2. Tabel Analisa Hasil

Nama Tabel : analisa_hasil

Primary Key : id

Keterangan : Tabel analisa hasil berguna untuk menyimpan semua daftar analisa hasil.

Table 3.9 Tabel Analisa Hasil

Field	Tipe	Panjang	Kunci
Id	Int	4	<i>PK</i>
nama	Varchar	60	
kelamin	Enum	'P','W'	
departemen	Varchar	100	
Posisi	Varchar	60	
kd_komponen	Varchar	60	
Noip	Varchar	60	
tanggal	datetime		

Sumber: Data Penelitian, 2016

3. Tabel Komponen

Nama Tabel : komponen

Primary Key : kd_komponen

Keterangan : Tabel ini berguna untuk menyimpan semua data komponen

Table 3.10 Tabel komponen

Field	Tipe	Panjang	Kunci
kd_komponen	char	4	<i>PK</i>
nm_komponen	Varchar	60	
definisi	Text		
Solusi	Text		

Sumber : Data Penelitian, 2016

4. Tabel penyebab

Nama Tabel : penyebab

Primary Key : kd_penyebab

Keterangan : Tabel ini berguna untuk menyimpan semua data penyebab

Table 3.11 Tabel penyebab

Field	Tipe	Panjang	Kunci
kd_penyebab	Char	4	<i>PK</i>
nm_penyebab	Varchar	100	

Sumber : Data Penelitian, 2016

5. Tabel Relasi

Tabel Relasi berguna untuk menghubungkan antara tabel komponen dan penyebab. Nama tabelnya adalah relasi.

Table 3.12 Tabel Relasi

Field	Tipe	Panjang	Kunci
kd_komponen	Chart	4	
kd_penyebab	Chart	4	

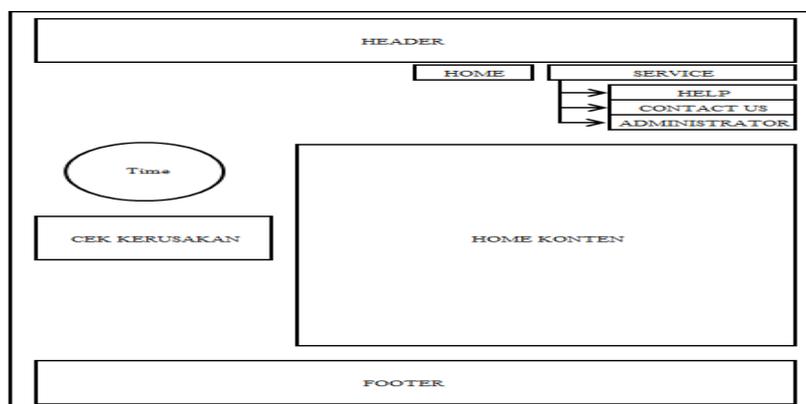
Sumber: Data Penelitian, 2016

3.4.5 Desain Antarmuka

Berikut ini adalah desain tampilan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan *Feeder* pada mesin *NXT*:

1. Rancangan *form* Menu Utama

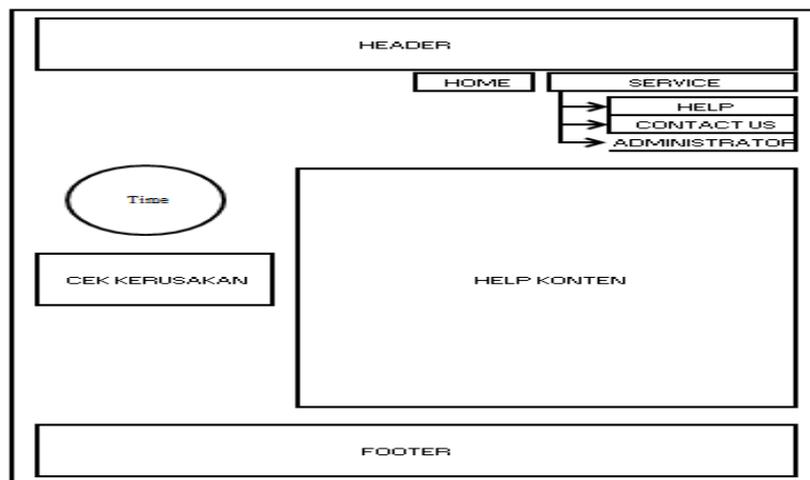
Form Menu utama akan menampilkan semua konten yang akan digunakan baik sebagai user maupun sebagai pakar. Berikut adalah tampilan menu utama sistem:



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

2. Rancangan Menu Help

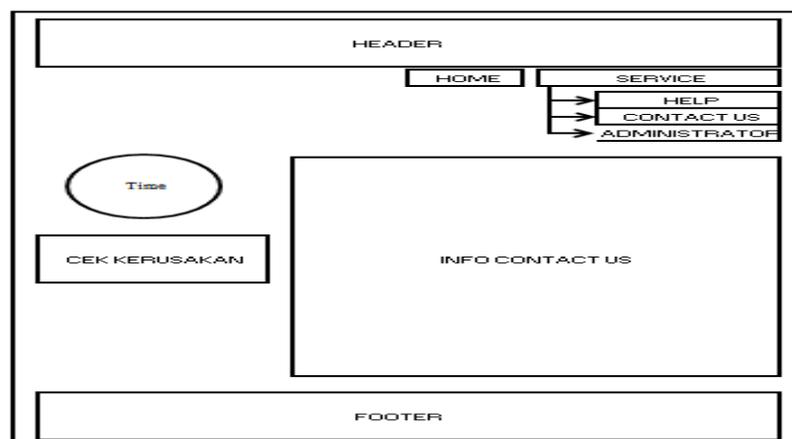
Menu ini digunakan untuk bantuan pengguna tentang fungsi-fungsi tombol yang ada di sistem pakar.



Gambar 3.21 Rancangan Menu *Help*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

3. Rancangan Menu Contact Us

Menu Contact Us berisi informasi tentang pembuat sistem pakar serta pihak-pihak yang mendukung dalam pembuatan sistem pakar ini.



Gambar 3.22 Rancangan Menu *Contact Us*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

4. Rancangan *Form User Management*

Form ini digunakan untuk melihat data user yang telah menggunakan sistem untuk berkonsultasi.

The screenshot shows a web application interface for User Management. It features a sidebar menu on the left with categories like 'Data Komponen', 'Data Penyebab', 'Relasi', 'Report', and 'User Management'. The main content area has a header and a table titled 'Judul konten'. The table has columns for 'Nama', 'Kelamin', 'Departemen', 'Posisi', 'Komponen', 'Tanggal', and 'Menu'. There are three rows of data, with the last cell in the third row containing a text input field.

Nama	Kelamin	Departemen	Posisi	Komponen	Tanggal	Menu
1	Text	Text	Text	Text	Angka	Text
2	Text	Text	Text	Text	Angka	Text
3	Text	Text	Text	Text	Angka	Text

Gambar 3.23 Rancangan *Form User Management*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

5. *Form Data User*

Form Data User berisi tentang daftar pengguna yang bisa mengakses sistem pakar ini.

The screenshot shows a web application interface for Data User. It features a sidebar menu on the left with categories like 'Data Komponen', 'Data Penyebab', 'Relasi', 'Report', and 'User Management'. The main content area has a header and a table titled 'Judul konten'. The table has columns for 'Nama', 'Password', and 'Menu'. There are three rows of data, with the last cell in the third row containing a text input field.

Nama	Password	Menu
Text	***	Hapus
Text	***	Hapus

Gambar 3.24 Rancangan *Form User Management*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

6. *Form Data Administrator*

Form Data Administrator berisi tentang daftar admin yang bisa mengakses serta merubah data pada sistem pakar ini.

Judul konten		
Nama	Password	Menu
Text	***	Hapus
Text	***	Hapus

Gambar 3.25 Rancangan *Form Data Administrator*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

7. Rancangan *form Log In User*

Form Log In dibuat untuk *User* sebagai akses untuk masuk ke dalam menu konsultasi.

Gambar 3.26 Rancangan *form Log In User*
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

8. Rancangan *Form* Registrasi Ulang

Form Registrasi Ulang digunakan untuk memperoleh data yang telah menggunakan sistem pakar ini.

Gambar 3.27 Rancangan *form* Registrasi Ulang
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

9. Rancangan *Form* Diagnosa

Form ini digunakan pengguna untuk berkonsultasi dengan sistem pakar. Sistem akan mengajukan beberapa pertanyaan tentang penyebab kerusakan.

Gambar 3.28 Rancangan *form* Diagnosa
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

10. Rancangan *form* Laporan Konsultasi

Form ini digunakan untuk menampilkan hasil diagnosa yang berisi data pengguna dan hasil analisa yang diberikan oleh sistem pakar.

The diagram shows a web form layout for a consultation report. It is structured as follows:

- HEADER:** A horizontal bar at the top.
- Left Sidebar:** A vertical menu containing:
 - Data Komponen
 - Input Data Komponen
 - Rubah Komponen
 - Data Penyebab
 - Input Data Penyebab
 - Rubah Penyebab
 - Relasi
 - Report
 - Laporan Komponen
 - Laporan Penyebab
 - User
- Top Right:** A horizontal bar containing:
 - Administrator
 - LogOut
- Main Content Area:**
 - Judul konten:** A title label above a text input field.
 - Form Fields:**
 - Kode : Angka
 - Penyebab : Text
 - Definis : Text
 - Solusi : Text
- FOOTER:** A horizontal bar at the bottom.

Gambar 3.29 Rancangan *form* Laporan konsultasi
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

11. Rancangan *form* Log In Administrator

Form Log In dibuat khusus untuk administrator atau pakar sebagai akses untuk masuk ke dalam administrasi sistem pakar untuk pemeliharaan program.

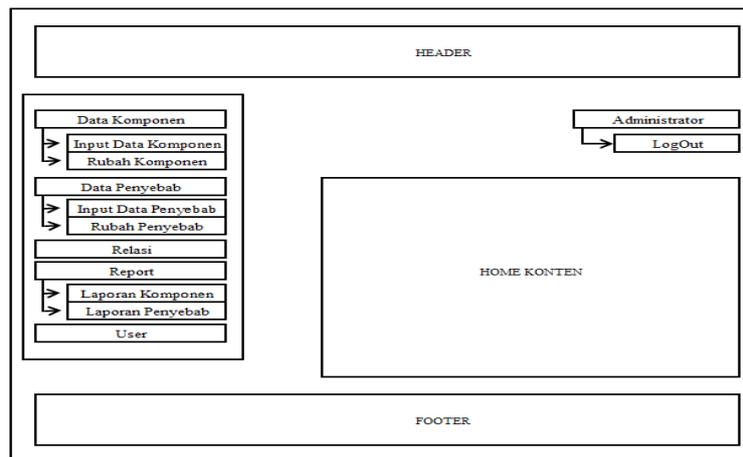
The diagram shows a web form layout for administrator login. It is structured as follows:

- HEADER:** A horizontal bar at the top.
- Main Content Area:**
 - LOGIN ADMIN:** A title label above a text input field.
 - User name:** A label next to a text input field.
 - Pasword:** A label next to a text input field.
- FOOTER:** A horizontal bar at the bottom.

Gambar 3.30 Rancangan *form* Log In Administrator
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

12. Rancangan *form* Administrasi

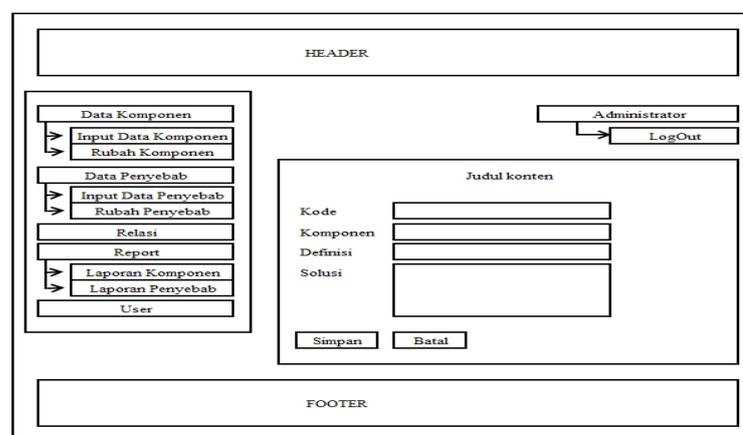
Form administrasi merupakan *form* yang pertama kali tampil setelah administrator/pakar berhasil melakukan *Log In*, sekaligus penanda bahwa administrator/pakar telah memasuki menu administrasi sistem pakar.



Gambar 3.31 Rancangan *form* Administrasi
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

13. Rancangan *form* Input data komponen

Form ini digunakan untuk menginput data-data komponen yang menjadi indikator kerusakan mesin Feeder.



Gambar 3.32 Rancangan *form* Input data komponen
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

14. Rancangan *form* Rubah data komponen

Form ini digunakan oleh administrator/pakar untuk merubah data komponen yang sudah di input.

No	Nama Komponen	Pilihan	
Angka	Text	Ubah	Hapus
Angka	Text	Ubah	Hapus
Angka	Text	Ubah	Hapus
Angka	Text	Ubah	Hapus
Angka	Text	Ubah	Hapus
Angka	Text	Ubah	Hapus

Gambar 3.33 Rancangan *form* Rubah Data Komponen
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

15. Rancangan *form* Input data penyebab

Form input data penyebab berguna untuk memasukkan data-data penyebab kerusakan pada *feeder*.

Gambar 3.34 Rancangan *form* Input data penyebab
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

16. Rancangan *form* Rubah data penyebab

Rancangan *form* Rubah data penyebab berguna untuk mengubah data penyebab yang sudah dimasukkan.

No	Nama Penyebab	Pilihan
Angka	Text	Ubah Hapus

Buttons:

Gambar 3.35 Rancangan *form* Rubah data penyebab
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

17. Rancangan *form* Relasi

Form Relasi berguna untuk merelasikan antar penyebab dan kerusakan yang sudah di masukkan ke database.

Buttons:

Gambar 3.36 Rancangan *form* Relasi
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

18. Rancangan *form* Laporan Penyebab

Form ini digunakan untuk menampilkan Data penyebab yang sudah dimasukkan ke database.

The screenshot shows a web application interface for 'Laporan Penyebab'. It features a header, a sidebar menu, a main content area, and a footer. The sidebar menu includes options for 'Data Komponen', 'Data Penyebab', 'Relasi', 'Report', 'Laporan Komponen', 'Laporan Penyebab', and 'User'. The main content area displays a table with columns 'No.', 'Kode', and 'Nama Penyebab', containing three rows of data. There are also buttons for 'Administrator', 'LogOut', and 'Back'.

No.	Kode	Nama Penyebab
1	Text	Text
2	Text	Text
3	Text	Text

Gambar 3.37 Rancangan *form* Laporan Penyebab
(Sumber: Data Penelitian, 2016)

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi

Penelitian ini dilakukan di PT. Flex yang beralamat di Jl. Rambutana Lot 515, *Batamindo Industrial Park*, Mukakuning, Batam. Alasan peneliti memilih perusahaan ini sebagai lokasi penelitian adalah:

1. ketersediaan data
2. mudah mendapatkan data
3. efisiensi biaya dan waktu

3.5.2 Jadwal Penelitian

Tujuan dari jadwal penelitian adalah agar setiap kegiatan penelitian harus sesuai dengan jadwal yang telah dibuat sebelumnya, agar penelitian yang dilakukan dapat diselesaikan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Berikut adalah jadwal penelitian yang penulis buat dalam menyelesaikan Skripsi/ Tugas akhir:

Tabel 3.13 Jadwal Penelitian

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

Sumber: Data Penelitian (2017)