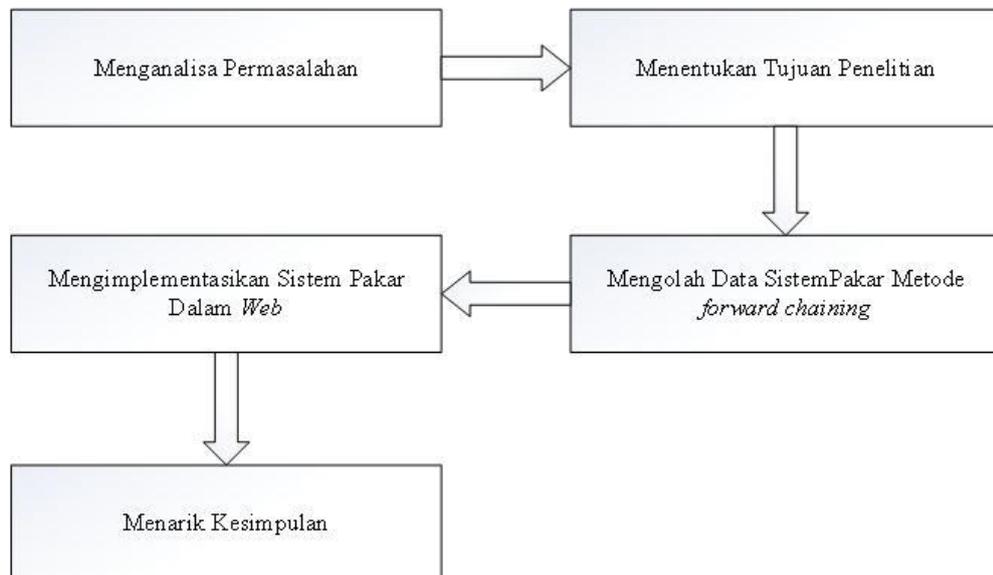


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah tahapan yang dilakukan dalam penelitian untuk mempermudah dalam melakukan penelitian. Desain penelitian sistem pakar mendiagnosa kerusakan pada mobil mitshubishi menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web*.

Berikut tahapan penelitian yang di lakukan :



Gambar 3. 1 Desain Penelitian
Sumber: Data Penelitian (2019)

Dari gambar 3.1 desain penelitian menjelaskan :

1. Mengidentifikasi Masalah

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah karena masalah merupakan kendala yang harus diselesaikan, agar tercapai tujuan penelitian

dengan hasil yang maksimal. Dalam penelitian ini kerusakan pada mobil mitsubishi sangatlah penting permasalahan yang harus dicari solusinya karena masalah dalam penelitian ini yang akan menentukan kualitas suatu penelitian.

2. Menemukan Tujuan Penelitian

Setelah menganalisa permasalahan dalam penelitian ini harus menemukan apa tujuan dari penelitian sistem pakar metode *forward chaining* ini.

3. Mengolah Data Sistem Pakar Metode *Forward Chaining*

Selanjutnya mengolah data sistem pakar dengan metode *forward chaining* yaitu data kerusakan dan penyebab kerusakan pada mobil mitsubishi dengan aturan-aturan rule dan pohon keputusan.

4. Mengimplementasi Sistem Pakar dalam *Web*

Selanjutnya mengimplementasi desain sistem yang sudah dibuat menjadi perogram.

5. Menarik Kesimpulan

Setelah itu akan menarik kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan disertakan saran untuk penelitian selanjutnya.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data dan informasi yang akurat dapat menunjang proses penelitian. Beberapa metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu :

a. Studi literature

Dengan melakukan studi mengenai system pakar, metode forward chaining, serta mendeteksi kerusakan pada mobil mitshubishi melalui literaur seperti jurnal, buku, sumber ilmiah yang di ddat dari internet dengan topic yang ada sangkut pautnya.

b. Wawancara

Melakukan wawancara langsung kepada pakar terhadap permasalahan yang di ambil untuk mendapatkan data yang akurat mengenai kerusakan mobil mitsubishi. Proses wawancara di lakukan dengan cara melakukan tanya jawab dengan pakar.

3.3 Operasional Variabel

Definisi operasional merupakan definisi yang membatasi ruang lingkup atau pengertian variabel-variabel yang diamati atau diteliti . Adapun variabel yang dilakukan penelitian pertama yaitu sistem pakar (expert system) sistem pakar adalah pengetahuan manusia atau para ahli, dari pengetahuan tersebut dilakukan perancangan untuk menghasilkan sebuah sitem yaitu sistem yang di aplikasikan komputer untuk memudahkan manusia menyelesaikan masalah-masalah yang belum menguasai bidang tertentu.

Tabel 3.1 variabel dan Indikator

Variabel	Indikator
Kerusakan Mobil Mitsubishi	Accu Low
	Motor Starter Rusak
	Air Radiator Habis

	Filter Udara Kotor
--	--------------------

Sumber : Data Penelitian, 2019

Pada tabel 3.1 diatas menjelaskan tentang variabel dan indikator mobil mitsubishi. Adapun variabelnya kerusakan pada mobil mitsubishi. sedangkan indikatornya adalah jenis-jenis kerusakan pada mobil mitsubishi yaitu: accu low, motor starter rusak, air radiator habis, radiator bocor, filter udara kotor.

Pada Tabel 3.2 dibawah ini akan dijelaskan tentang indikator, faktor penyebab, serta solusi kerusakan pada mobil yang didapatkan melalui wawancara dengan seorang pakar.

Tabel 3.2 Tabel Penyebab dan Solusi Kerusakan Mobil *Mitsubishi*

Kode	Jenis Kerusakan	Penyebab	Solusi
PP01	Accu Low	Mesin tidak bisa di starter serta sistem kelistrikan tidak kuat	Periksa air accu apakah berada di antara garis upper level dan lower level. Apabila berada di garis lower level sebaiknya lakukan penambahan air accu. kondisi sambungan di terminal accu apakah kendor atau tidak. Periksa kepala terminal positif (+) dan negative (-) accu apakah kotor atau tidak, apabila kotor lakukan pembersihan sehingga tidak ada hambatan untuk arus listrik.
PP02	Motor Starter rusak	Suara starter loss dan terasa berat ketika akan distarter	periksa apakah ada komponen yang sudah aus atau mungkin terbakar, jika ada lakukan pergantian komponen yang rusak Lakukan pemeriksaan pada dinamo starter seperti, switch kunci kontak starter, switch dinamo starter, kumparan dinamo starter dan karbon brush.

PP03	Air Radiator Habis	Keluar uap asap dalam jumlah banyak dari radiator dan mesin Overheat	Apabila air radiator habis pada saat mesin menyala maka segera matikan mesin dan tunggu mesin sampai dingin kemudian isi kembali air radiator serta periksa apakah ada air yang menetes dari komponen radiator pada saat air sudah diisi, apabila ada yang menetes maka terdapat kebocoran segera periksa darimana kebocoran tersebut dan perbaiki.
PP04	Filter udara kotor	Mesin sering kehilangan tenaga pada saat putaran tinggi dan mesin menyala beberapa saat kemudian mati secara perlahan serta tenaga kurang	Lakukan pembersihan filter udara setiap 3000 km untuk penggunaan di medan yang berdebu dan 10000 km untuk medan biasa. Pembersihan dapat dilakukan menggunakan kompresor udara bertekanan untuk mengangkat partikel kotoran yang ada pada mobil. Lakukan pergantian filter udara setiap 10000 km untuk penggunaan di medan yang berdebu dan 30000 km untuk medan biasa.

Sumber : Data Penelitian, 2019

Dalam Tabel 3.2 tersebut diatas menjelaskan, tiap-tiap indikator mempunyai beberapa penyebab rusaknya mobil mitsubishi. Berdasarkan penyebab kerusakan diatas, juga ditampilkan solusi dari setiap penyebab kerusakan.

3.4 Metode Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem dimana diperlukan suatu keahlian untuk perancangan elemen-elemen komputer yang menggunakan sistem pemilihan peralatan dan perogram untuk sistem yang baru. Dibawah ini akan membahas metode perancangan sistem pakar kerusakan pada mobil mitsubishi.

3.4.1 Pembentukan Aturan

Sebelum malakukan desain basis pengetahuan, peneliti telah melakukan proses akuisisi pengetahuan dengan mengumpulkan data pengetahuan dan fakta dari sumber-sumber yang tersedia. sumber dan fakta diperoleh dari wawancara dengan pakar sebagai teknisi kerusakan mobil Mitsubishi.

Tabel 3.3 Tabel Nama Kerusakan

Kode	Indikator
IDN01	Accu Low
IDN02	Motor Starter Rusak
IDN03	Air Radiator Habis
IDN04	Filter Udara Kotor

Sumber : Data Penelitian, 2019

Pada tabel 3.3 menjelaskan kode dan jenis kerusakan pada mobil mitsubishi, kemudian memberi kode kerusakan untuk setiap jenis kerusakan pada mobil mitsubishi.

Tabel 3.4 Tabel Gejala Kerusakan

Kode Gejala	Nama Gejala
GG01	Kondisi mesin tidak menyala
GG02	Kondisi kelistrikan tidak kuat
GG03	Switch starter tidak berfungsi
GG04	Kondisi kabel rusak
GG05	Kondisi mobil menyala
GG06	Mesin overhead
GG07	Mobil boros bahan bakar
GG08	Menimbulkan kerak pada mesin

Sumber: Data Penelitian (2019)

Pada Tabel 3.4 diatas, menampilkan pengkodean dari setiap gejala kerusakan mesin mobil agar mampu membedakan dari setiap gejala kerusakan satu dengan yang lainnya.

Data regulasi berisi hubungan antara data-data kerusakan pada mobil, penyebab kerusakan serta gejala kerusakan pada mesin mobil yang sudah diberikan kode. Data-data yang diperoleh kemudian dijadikan hubungan antar data sehingga menciptakan aturan dalam aplikasi program sistem pakar yang mempermudah pembentukan basis pengetahuan. Berikut ini merupakan tabel data aturan dari (Tabel 3.5):

Tabel 3.5 Data dan aturan

Kode Indikator	Kode Penyebab	Kode Gejala
IND01	PP01	GG01,GG02
IDN02	PP02	GG03,GG04
IND03	PP03	GG05,GG06
IND04	PP04	GG07,GG08

Sumber: Data Penelitian, 2019

Pada Tabel 3.5 tersebut, kode indikator serta kode penyebab kerusakan dijadikan kode yang berbeda-beda. Pengkoden ini diciptakan agar mempermudah dalam pembentukan kaidah produksi yang akan diciptakan. Tiap-tiap penyebab memiliki gejala kerusakan yang berbeda, namun ada sebagian penyebab memiliki salah satu ciri gejala sama dengan penyebab lainnya. Urutan pengkodean disesuaikan atau dikategorikan cocok dengan kode kerusakan pada mobil mitsubishi.

3.4.2 Pembentukan Aturan

Tiap-tiap rule terdiri dari dua komponen, yakni komponen IF disebut evidence (fakta-fakta) dan komponen THEN disebut kesimpulan sementara. Representasi knowledge pada dasarnya berupa regulasi IF – THEN dalam sebuah program. Data-data yang telah dibentuk dalam Tabel 3.6, dirangkai menjadi suatu kaidah. Dibawah ini merupakan tabel aturan inference pada sistem pakar:

Tabel 3.6 Aturan *Inference*

Aturan	Kaidah
R01	<i>IF GG01 AND GG02 THEN PP01</i>
R02	<i>IF GG03 AND GG04 THEN PP02</i>
R03	<i>IF GG05 AND GG06 THEN PP03</i>
R04	<i>IF GG07 AND GG08 THEN PP04</i>

Sumber: Data Penelitian, 2019

Setelah tabel aturan *inference* (Table 3.6) disusun, maka langkah selanjutnya adalah membuat tabel keputusan. Berikut ini adalah tabel relasi gejala dan diagnosa penyebab kerusakan (Tabel 3.7) dari sistem pakar yang akan dibuat:

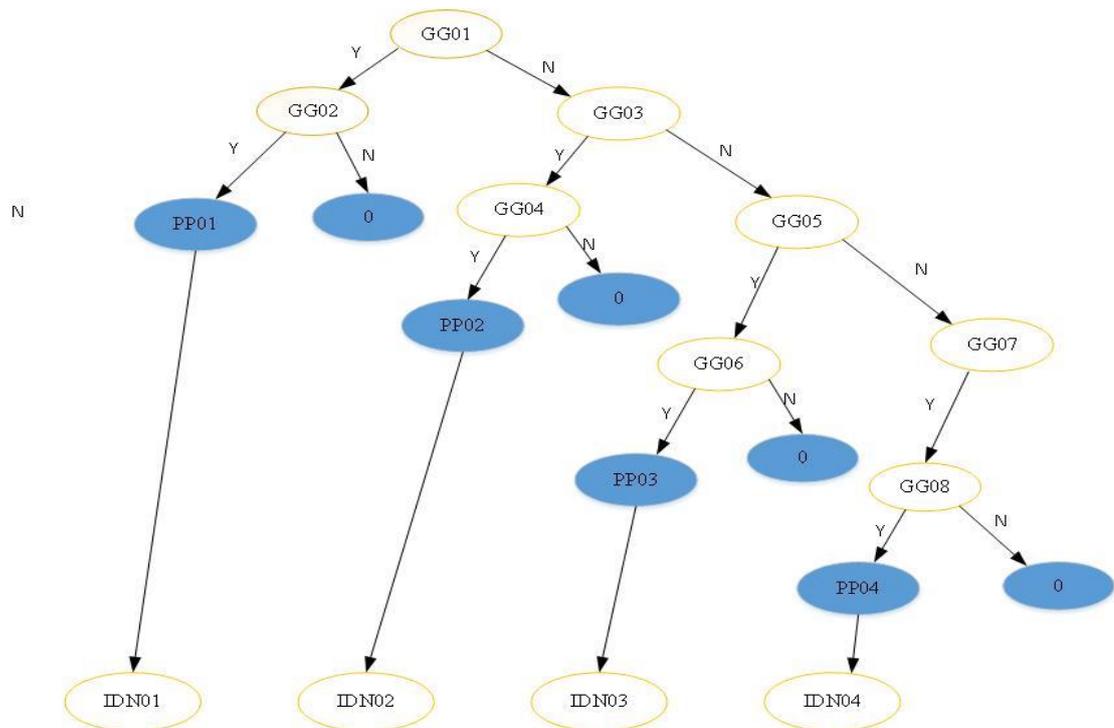
Tabel 3. 7 Tabel Relasi Gejala dan diagnosa penyebab kerusakan

Gejala	IND01	IND02	IND03	IND04
	PP01	PP02	PP03	PP04
GG01	√			
GG02	√			
GG03		√		
GG04		√		
GG05			√	
GG06			√	
GG07				√
GG08				√

Sumber: Data Penelitian, 2019

Pada tabel 3.7 diatas relasi gejala dan diagnosa penyebab kerusakan diberi tanda centang pada kolom yang memenuhi aturan dari masing-masing gejala untuk kerusakan.

Sesudah dibentuk tabel hubungan gejala dan diagnosa penyebab kerusakan pada mobil mitsubishi (Tabel 3.7) diatas sehingga bisa diciptakan pohon keputusan (Gambar 3.2) seperti dibawah ini:



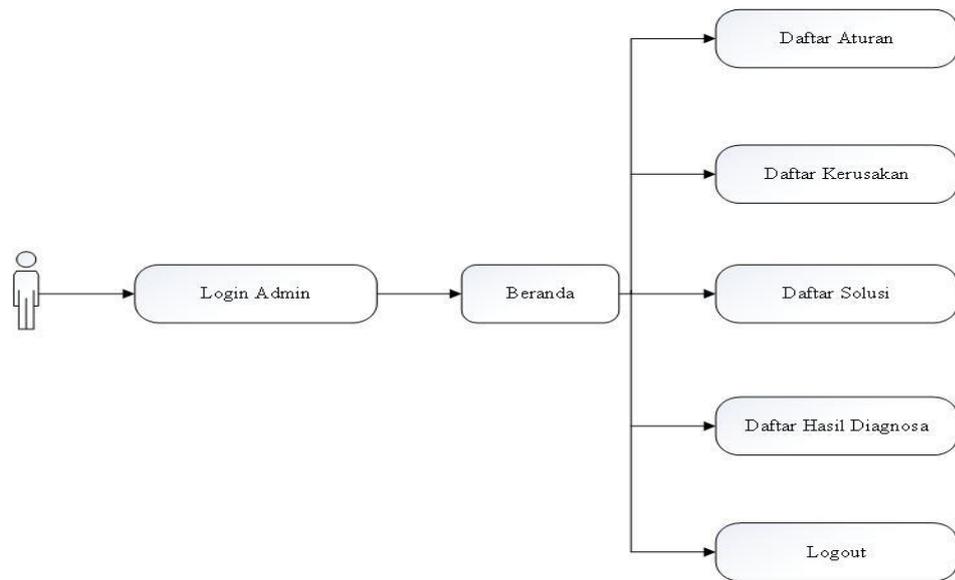
Gambar 3. 2 Pohon Keputusan Sistem Pakar
Sumber: Data Penelitian, 2019

3.4.2 Desain UML (*Unified Modeling Language*)

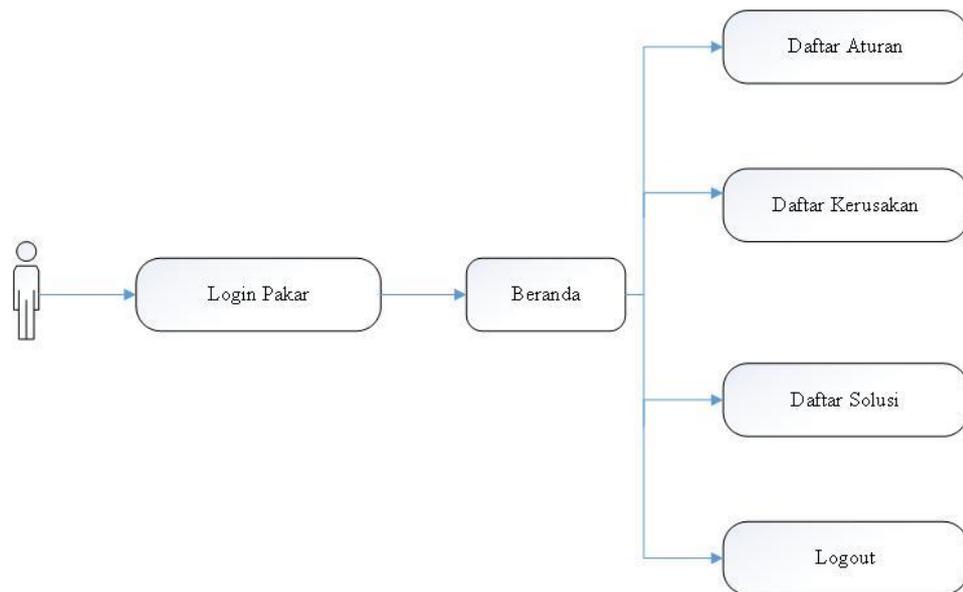
3.4.3.1 *Use Case Diagram*

Use case diagram memperlihatkan perilaku program yang akan diciptakan.

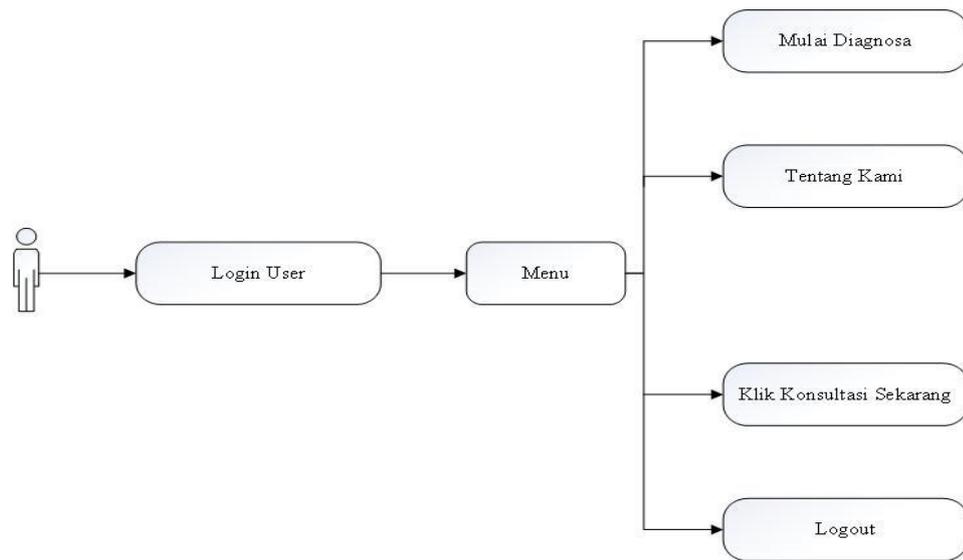
Adapun diagram ini mendefenisikan sebuah interaksi antara aktor.



Gambar 3.3 Use Case Diagram Admin
Sumber: Data penelitian, 2019



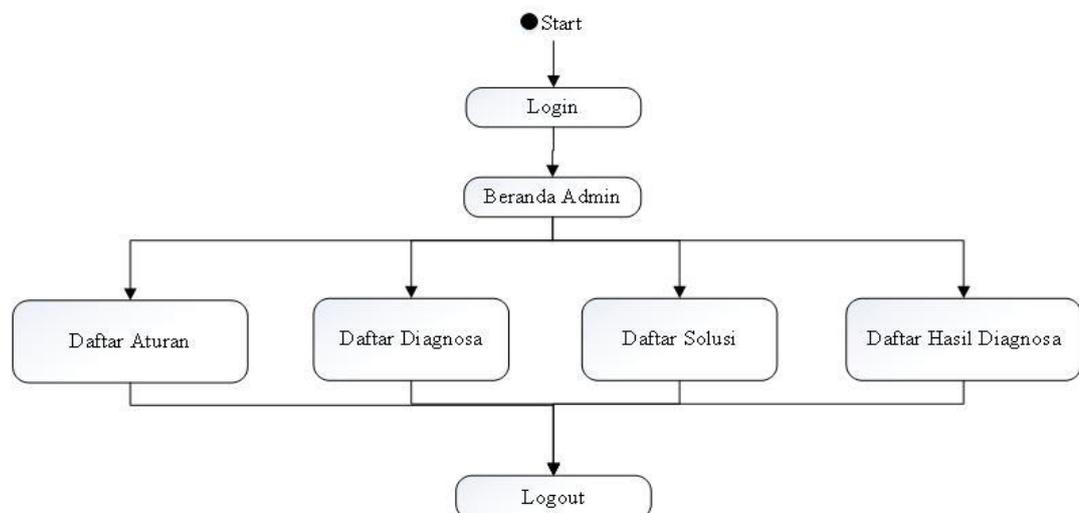
Gambar 3.4 Use Case Diagram Pakar
Sumber: Data penelitian, 2019



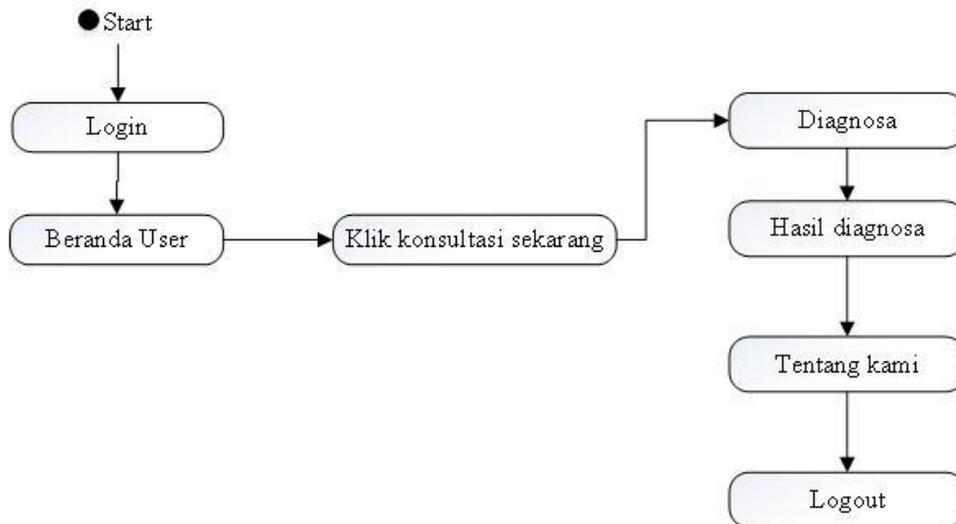
Gambar 3. 5 Use Case Diagram user
Sumber: Data penelitian, 2019

3.4.3.2 Activity Diagram

Diagram aktivitas memperlihatkan aliran kerja sistem atau aktivitas dari sebuah program sistem pakar.

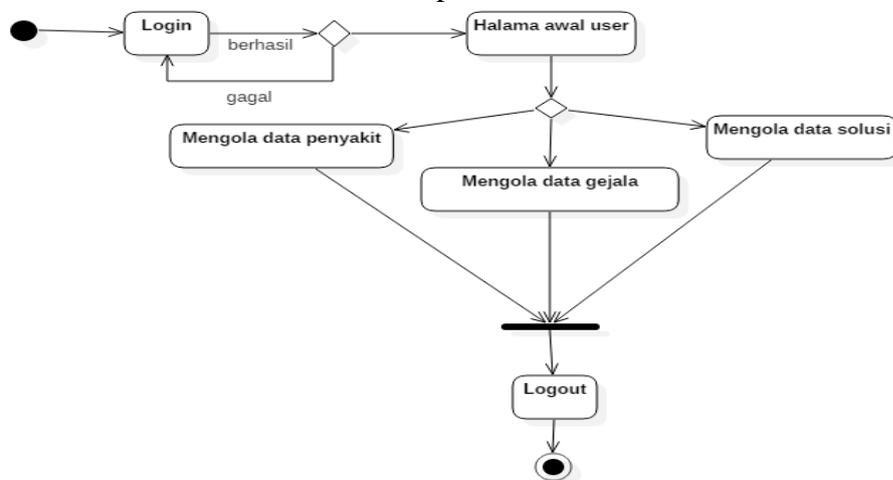


Gambar 3. 6 Activity Diagram Admin
Sumber : Data penelitian, 2019



Gambar 3. 7 Activity Diagram User

Sumber: Data penelitian, 2019

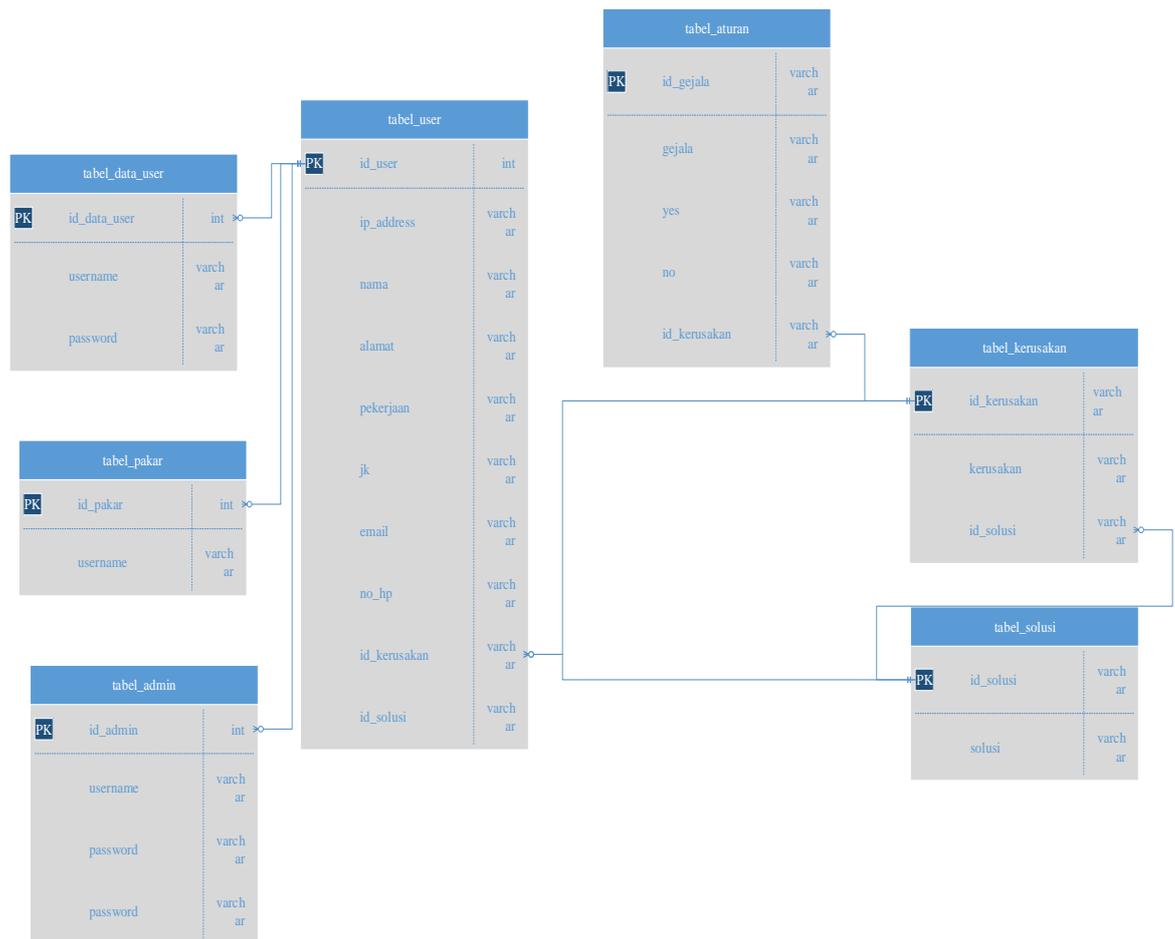


Gambar 3. 8 Activity Diagram Pakar

Sumber: Data penelitian, 2019

3.4.3.3 Class Diagram

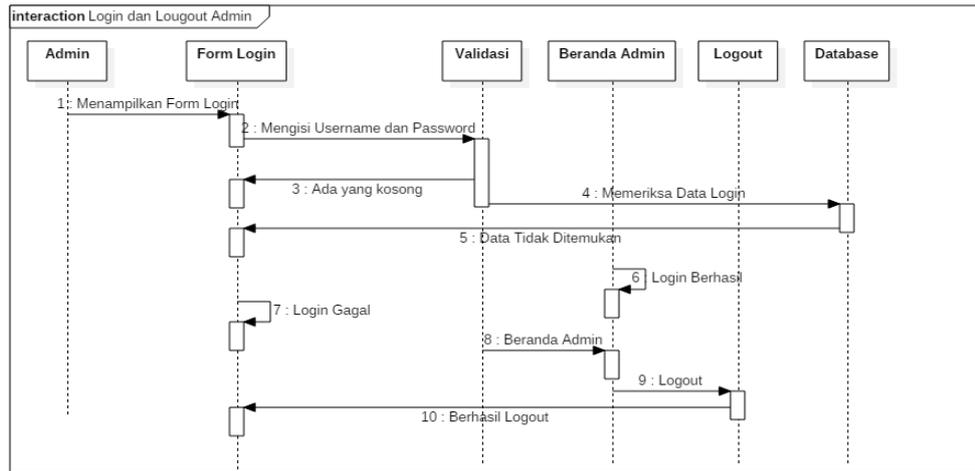
Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.



Gambar 3.9 Class Diagram
Sumber: Data penelitian, 2019

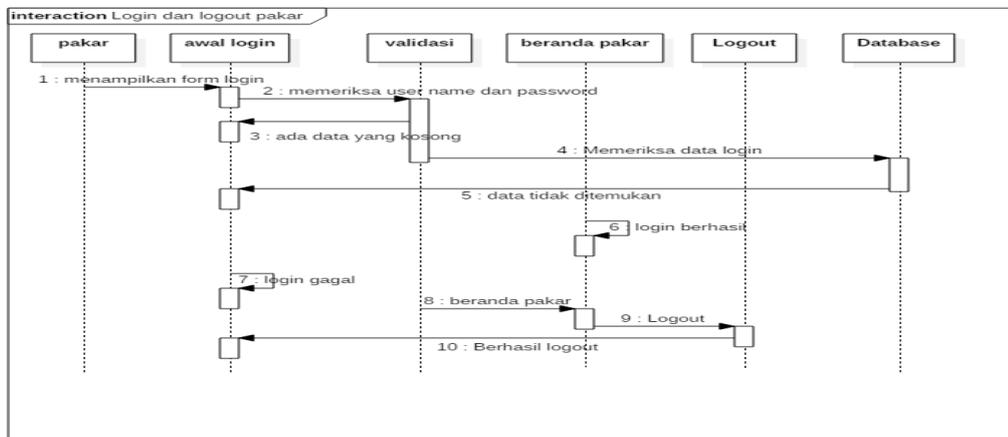
3.4.4.4. Sequence Diagram

Diagram *Sequence* merupakan sebuah diagram yang memperlihatkan interaksi antar obyek serta menggambarkan adanya komunikasi diantara obyek-obyek tersebut.



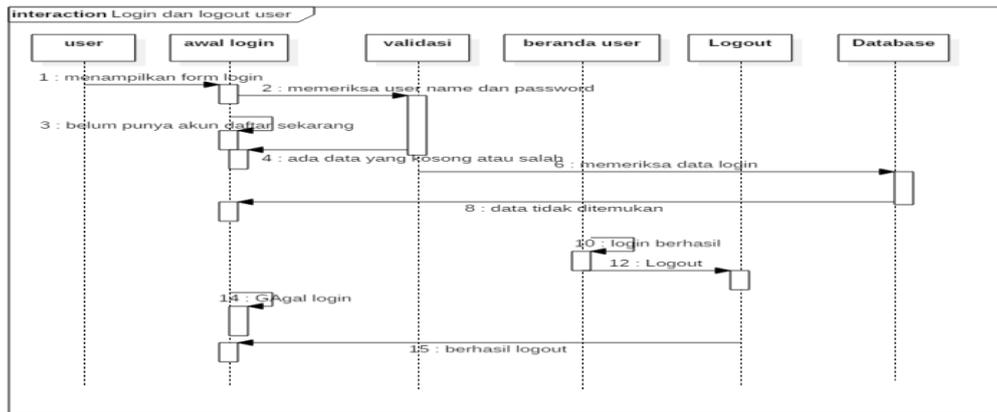
Gambar 3.10 Sequence Diagram Admin

Sumber : Data penelitian, 2019



Sumber: Data penelitian, 2019

Gambar 3. 11 Sequence Diagram Pakar



Sumber: Data penelitian, 2019

Gambar 3. 12 Sequence Diagram User

3.4.4 Desain Antarmuka

Dibawah ini peneliti akan memperlihatkan desain antarmuka yang dirancang pada program sistem pakar berbasis web yang mendiagnosa kerusakan mobil:

1. Rancangan Halaman

Pada menu ini memperlihatkan beberapa informasi tentang judul penelitian, informasi seputar aplikasi sistem pakar. Serta menu ini berisikan pengertian, tujuan dan cara pemakaian sistem pakar.



Selamat Datang		
SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA KERUSAKAN MOBIL MITSUBISHI METODE FORWARD <i>CHAINING</i> BERBASIS <i>WEB</i>		
PILIH MENU LOGIN		
User	Pakar	Admin

Gambar 3.13 Tampilan Halaman Beranda

Sumber: Data penelitian, 2019

2. Halaman *Log In User*

Setelah memilih menu user maka laman akan segera diarahkan ke halaman login user.



Login User
username
password
login
Belum punya akun? Daftar Kembali

Gambar 3. 14 Login Pengguna (*user*)

Sumber : Data Penelitian (2019)

3. Daftar *User*

Apabila user baru pertama kali menggunakan aplikasi maka user wajib mendaftar saat ingin menggunakan aplikasi ini, user baru dapat mengklik tulisan daftar sekarang lalu akan diarahkan ke laman daftar sekarang.

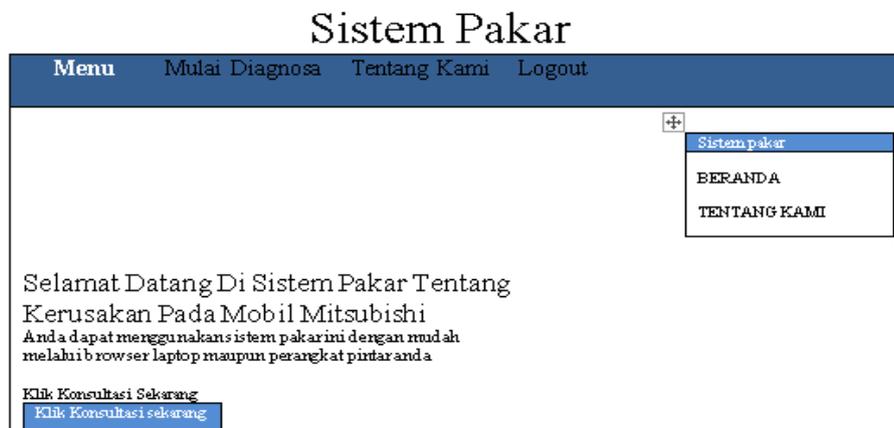
Isi data	
username	
password	
Daftar sekarang	

Gambar 3. 15 Daftar Pengguna (*user*)

Sumber : Data Penelitian (2019)

4. Halaman *user*

Setelah *user* berhasil melakukan login maka *user* tersebut akan langsung diarahkan ke laman utama *user*.



Gambar 3. 16 Halaman Pengguna (*user*)

Sumber : Data Penelitian (2019)

5. Mulai Diagnosa

Saat *user* mengklik memulai diagnosa maka *user* diarahkan untuk mengisi data lengkap *user*.

Sistem Pakar

Menu Mulai Diagnosa Tentang Kami Logout	
<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Diagnosa</div> <p>NAMA</p> <p>JENIS KELAMIN <input type="radio"/> Laki-Laki <input type="radio"/> Perempuan</p> <p>Alamat</p> <p>Email</p> <p>Nomor Hp</p> <p>Pekerjaan</p> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; margin-top: 10px; width: fit-content;">Mulai</div>	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Sistem Pakar</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">BERANDA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TENTANG KAMI</div>

Gambar 3. 17 Halaman Mulai Diagnosa(*user*)
Sumber : Data Penelitian (2019)

6. Memilih Gejala

Setelah user melakukan pengisian data diri maka user langsung memulai diagnosis penyakit, sistem mengeluarkan beberapa pertanyaan.

Sistem Pakar

Menu Mulai Diagnosa Tentang Kami Logout	
<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Diagnosa</div> <p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Apakah Kondisi Mobil Tidak Menyala?</p> <p><input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak</p> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; margin-top: 10px; width: fit-content;">simpan</div>	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Sistem Pakar</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">BERANDA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TENTANG KAMI</div>

Gambar 3. 18 Halaman Memilih Gejala(*user*)
Sumber : Data Penelitian (2019)

7. Hasil Diagnosa

Setelah pengguna menjawab beberapa pertanyaan yang diajukan maka user mengetahui diagnosa atau kerusakan yang terjadi lalu solusi apa yang harus dilakukan.

Sistem Pakar	
Menu Mulai Diagnosa Tentang Kami Logout	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Hasil Diagnosa</p> <p>Nama : Alamat : Email : No. Hp : Pekerjaan : </p> <p>Kerusakan dan solusi</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Sistem Pakar</p> <p>BERANDA</p> <p>TENTANG KAMI</p> </div>

Gambar 3. 19 Halaman Hasil Diagnosa(*user*)
Sumber : Data Penelitian (2019)

8. Logout

Setelah user selesai menggunakan maka user dapat keluar dari aplikasi dengan cara megklik logout maka akan diarahkan kembali ke laman login.

Login User
Username
Password
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>login</p> <p>Belum punya akun? Daftar Kembali</p> </div>

Gambar 3. 20 Halaman Logout (*user*)
Sumber : Data Penelitian (2019)

Berikut merupakan beberapa rancangan halaman antarmuka yang terdapat pada pakar:

1. Halaman *Log In* Pakar

Pada tampilan *login* pakar sendiri tidak jauh berbeda dari tampilan yang berada pada *admin*.

Login Pakar	
username	
password	
login	Kembali

Gambar 3. 21 Halaman *Log in* (Pakar)

Sumber : Data Penelitian (2019)

2. Halaman Awal Pakar

Halaman awal pakar sendiri juga tidak terlalu berbeda dari halaman awal *admin*.

Beranda	Daftar aturan	Daftar Kerusakan	Daftar Solusi	Logout
Beranda				
Beranda Pakar				
Selamat Datang Bapak Ahmad Fadli!				

Gambar 3. 22 Halaman Awal (Pakar)

Sumber : Data Penelitian (2019)

3. Daftar Aturan Pakar

Di dalam daftar aturan pakar dapat melakukan penambahan data aturan, maupun solusi.

Id Aturan	Gejala	if yes	if no	id kerusakan	aksi
GG01					
GG02					
GG03					
GG04					
GG05					
GG06					
GG07					
GG08					

Gambar 3. 23 Halaman Daftar Aturan (Pakar)
Sumber : Data Penelitian (2019)

4. Daftar Kerusakan

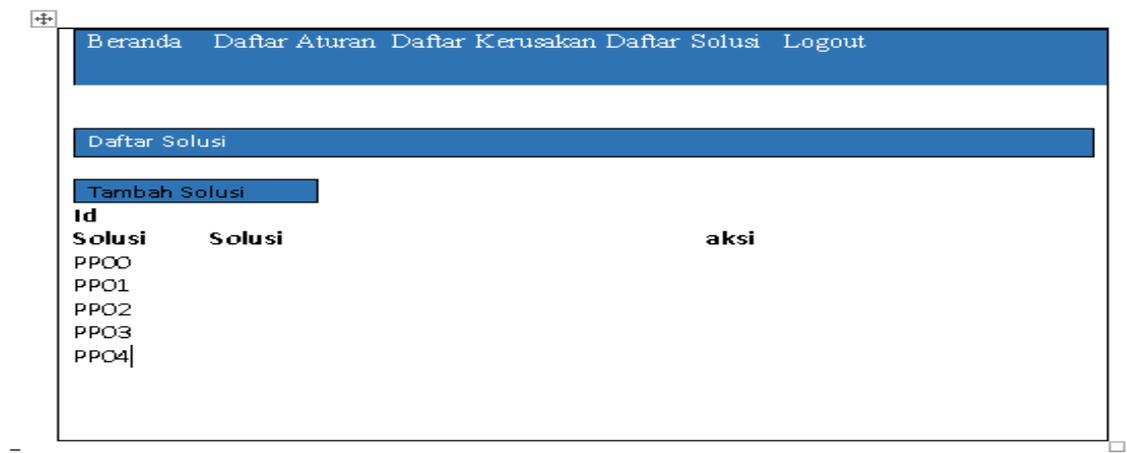
Di dalam daftar kerusakan pakar dapat melakukan penambahan data kerusakan.

Id Kerusakan	Kerusakan	id solusi	aksi
IDN01			
IDN02			
IDN03			
IDN04			

Gambar 3. 24 Halaman Daftar kerusakan (Pakar)
Sumber : Data Penelitian (2019)

5. Daftar Solusi Pakar

Di dalam daftar solusi pakar maka pakar dapat melakukan melihat daftar dari solusi.



Gambar 3. 25 Halaman Daftar Solusi (Pakar)

Sumber : Data Penelitian (2019)

6. Logout

Apabila sudah selesai maka pakar keluar melalui fitur *logout*.

Login Pakar	
Username	
Password	
Login	Kembali

Gambar 3. 26 Halaman Logout (Pakar)

Sumber : Data Penelitian (2019)

Berikut merupakan beberapa rancangan halaman antarmuka yang terdapat pada *admin*:

1. *Log In Admin*

Sama seperti user dan pakar jika admin ingin melakukan login maka admin akan diarahkan pada laman ini.

Login Admin	
username	
password	
login	Kembali

Gambar 3. 27 Halaman Logout (Pakar)

Sumber : Data Penelitian (2019)

2. *Halaman Admin*

Setelah admin berhasil login maka admin akan diarahkan oleh sistem ke halaman utama admin.

Beranda Daftar aturan Daftar Kerusakan Daftar Solusi Daftar Hasil Diagnosa Logout
Beranda
Beranda Admin
Selamat Datang Admin!

Gambar 3. 28 Halaman (*Admin*)

Sumber : Data Penelitian (2019)

3. Daftar Aturan *Admin*

Saat admin memilih menu daftar aturan maka admin akan ditampilkan dengan data yang telah admin input dan juga admin dapat menambah , mengurangi aturan yang sudah ada.

Id Aturan	Gejala	if yes	if no	id kerusakan	aksi
PPO0					
PPO1					
PPO2					
PPO3					
PPO4					

Gambar 3. 29 Daftar Aturan (*Admin*)

Sumber : Data Penelitian (2019)

4. Daftar kerusakan

Laman ini saat admin ingin melihat daftar dari kerusakan yang sudah ada di sistem.

Id Kerusakan	Kerusakan	id solusi	aksi
IDN01			
IDN02			
IDN03			
IDN04			

Gambar 3. 30 Daftar Kerusakan (*Admin*)

Sumber : Data Penelitian (2019)

5. Daftar Solusi

laman ini *admin* dapat melihat daftar solusi dan dapat melakukan menambah solusi, mengubah solusi, dan menghapus solusi.



Gambar 3. 31 Daftar Solusi (*Admin*)
Sumber : Data Penelitian (2019)

6. Daftar Hasil Diagnosa

Pada halaman ini *admin* dapat melihat daftar hasil diagnosa yang dilakukan oleh pengguna.



Gambar 3. 32 Daftar Hasil Solusi (*Admin*)
Sumber : Data Penelitian (2019)

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi penelitian

Adapun penelitian pada skripsi ini dilakukan di PT.PEKANPERKASA BERLIAN MOTORS yang beralamat Jl.Laksamana bintang blok IV no.48 B8. Sei panas (depan simpang rujak lama) batam-kepri, Indonesia. Peneliti melakukan penelitian disini karena salah satu perusahaan dibidang automotive.

Alasan peneliti memilih tempat ini sebagai lokasi penelitian adalah:

1. Adanya seseorang yang ahli untuk di lakukan wawancara
2. Mendapatkan data tidak sulit

3.5.2 Jadwal penelitian

Adapun pada penelitian skripsi ini dikerjakan dalam waktu 5 bulan diawali dari bulan September 2019 hingga dengan bulan Januari 2020, dengan aktivitas diawali dari input judul, pembentukan dari BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV, BAB V, lalu dilanjutkan dengan penyempurnaan skripsi (revisi), serta dilakukannya pengumpulan skripsi. Berikut ini merupakan tabel jadwal aktivitas yang dikerjakan selama penelitian berlangsung.

Tabel 3. 8 Jadwal Penelitian

o Kegi atan		Tahun 2019/2020																								
		September					Oktober					November					Desember					Januari				
peng ajua n Judu l																										
Bab I																										
Bab II																										
Bab III																										

