

**SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN
SEPEDA MOTOR SUZUKI
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI



**Oleh:
Rani Manalu
140210303**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTRA BATAM
2018**

**SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN
SEPEDA MOTOR SUZUKI
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
Guna memperoleh gelar Sarjana



Oleh
Rani Manalu
140210303

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTRA BATAM
2018**

PERNYATAAN

Dengan ini saya mentyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Putra Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di tulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas di cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 15 Maret 2018

Yang membuat pernyataan,

Rani Manalu
140210303

**SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN
SEPEDA MOTOR SUZUKI
BERBASIS ANDROID**

**Oleh
Rani Manalu
140210303**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
Guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 07 Februari 2018

Rahadian Aulia Firda, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing

ABSTRAK

Kebanyakan pengendara cenderung menyerahkan sepeda motornya kepada mekanik tanpa mengetahui apa sebenarnya yang terjadi pada motornya, kerusakan sederhana atau kerusakan yang terlalu rumit untuk diperbaiki. Dikaitkan dengan tuntutan masa depan yang bukan hanya bersifat kompetitif tapi juga sangat terkait dengan berbagai kemajuan teknologi dan informasi maka sistem pembelajaran yang dikembangkan harus mampu secara cepat memperbaiki berbagai kekurangan sarana penunjang yang ada. Salah satu cara yang dapat dikembangkan adalah mengubah sistem informasi yang penuh dengan sistem pengetahuan yang lebih efektif dan efisien dengan dukungan sarana dan prasarana yang memadai. Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android untuk analisa Kerusakan Sepeda Motor Suzuki Satria FU 150 MF sebagai aplikasi Penunjang Perbaikan dan pengetahuan pada Teknik Sepeda Motor ini dirancang dan dibangun dengan tujuan untuk memberikan informasi dan deteksi mengenai kerusakan yang mungkin terjadi dan dialami oleh pengguna atau pemilik sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF berdasarkan masalah-masalah dan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Sistem ini merupakan sistem berbasis Android menggunakan metode forward chaining model representasi yang digunakan adalah dengan bantuan aplikasi starUML dan dibangun dengan menggunakan JAVA dan menggunakan tool ECLIPSE, berdasarkan hasil pengujian dan percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan sepeda motor Suzuki Satria Berbasis Android dapat digunakan untuk membantu pengguna sepeda motor untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF

Kata Kunci: Sistem pakar, deteksi kerusakan, Suzuki Satria FU 150 MF, forward chaining, berbasis android

ABSTRACT

Most motorists tend to give up their motorcycles to the mechanics without knowing exactly what happened to their motto, simple damage or too complicated damage to repair. Associated with future demands that are not only competitive but also closely related to various advances in technology and information, the learning system developed must be able to quickly fix the various deficiencies of existing supporting facilities. One way that can be developed is to change the information system full of knowledge systems more effectively and efficiently with the support of adequate facilities and infrastructure. Application of Andoid-Based Expert System for Analysis of Motorcycle Damage Suzuki Satria FU 150 MF as a Supporting application The improvement and knowledge on Motorcycle Engineering is designed and built with the aim to provide information and diagnosis of damage that may occur and experienced by users or owners of Suzuki motorcycles Satria FU 150 MF based on symptoms and questions asked. This system is an Andoid-based system using fordward chaining method representation model used is with application of starUMLdab built by using JAVA and using ECLIPSE tool, based on test result and experiment which have been done show that expert system to detect damage of Suzuki Satria motorcycle based on Android can used to help motorcycle users to know the damage that occurred on Suzuki Satria FU motorcycle 150 MF

Keywords: Expert System, damage detektion, fordward chaining, Suzuki Satria FU 150 MF, android-based

KATA PENGANTAR

Puji syukurkehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunianNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu sayarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program studi Teknik Informatika Universitas Putra Batam. Penulis menyadari bahwa skripsi ini asih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala akerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Putra Batam Ketua Program Studi Teknik Informatika.
2. Cosmas Eko Suharyanto, S.Kom.,M.MSI selaku pembimbing akademik.
3. Rahadian Aulia Firda, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing skripsi pada program Studi Teknik Informatika Universitas Putra Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putra Batam.
5. Kepada bapak Haposan dan seluruh staf PT.INDOMOBILE
6. M. Pasaribu selaku orang tua penulis yang terus memberikan dukungan, motivasi dan terus mendoakan keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini dan senantiasa mengingatkan penulis untuk terus menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik baiknya.
7. Derita syahputra yang memberikan dukungan, motivasi, bantuan, serta doa dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga dapat selesai tepat waktunya dan dapat hasil yang memuaskan.

8. Joni Manalu yang selalu memberikan dukungan agar skripsi ini dapat selesai dengan cepat.
9. Rosmey Manalu yang selalu memberi motivasi dan medoakan agar skripsi ini dapat selesai dengan tepat waktu.
10. Tuti Sriningsih Manalu yang memberikan bantuan dan doa agar skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
11. Debora Pestaria Dongoran yang memberikan dukungan didalam penyelesaian skripsi ini.
12. Dendry Sahat Martuah silalahi yang memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
13. Lambas Romauli Manalu yang memberikan dukungan didalam meyelesaikan skripsi ini.
14. Bagus Fajri yang memberikan dukungan didalam meyelesaikan skripsi ini.
15. Yayuk Ana Kamalin yang memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
16. Nike Nitayanti yang memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
17. Nita Sari Purba yang telah bersedia memberikan bantuan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
18. Bapak Teguh Wiyono yang memberikan dukungan, motivasi dan yang telah membantu saya dalam memberikan data-data yang akurat tentang kerusakan yang berhubungan dengan judul penelitian ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat-Nya, Amin.

Batam, 07 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	xii
Gambar 4.1 Beranda	xii
BAB I.....	13
PENDAHULUAN	13
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	13
1.2. Identifikasi Masalah.....	17
1.3. Pembatasan Masalah.....	17
1.4. Perumusan Masalah	18
1.5. Tujuan Penelitian	18
1.6. Manfaat Penelitian	19
1.6.1. Secara Teoritis.....	19
1.6.2. Secara Praktis	19
BAB II.....	20
TINJAUAN PUSTAKA	20
2.1. Teori Dasar.....	20
2.1.1. Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)	20
2.1.2. Sistem Pakar (Expert System).....	26
2.2. Variabel.....	40
2.2.1. Sejarah Sepeda Motor	40
2.2.2. Asal Mula Tenaga	42
2.2.3. Prinsip Kerja sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF	42
2.2.4. Bagian Utama Sepeda Motor Satria FU 150 MF	43
2.3. Software Pendukung	44
2.3.1. UML (Unified Modelling Language)	44
2.3.2. StarUML	52
2.3.3. Android	52
2.3.4. Java.....	54
2.3.5. Eclipse	54
2.4. Penelitian Terdahulu	55
2.5. Kerangka Pemikiran	58
BAB III	60
METODE PENELITIAN.....	60
3.1. Desain Penelitian.....	60

3.1	Teknik Pengumpulan Data	63
3.3	Operasional Variabel	64
3.4.	Perancangan Sistem	65
3.4.1.	Desain Basis Pengetahuan.....	66
3.4.2.	Struktur Kontrol (Mesin Inferensi)	74
3.4.3	Desain UML (Unified Modeling Language)	75
3.4.4.	Knowledge Base.....	83
3.4.5.	Desain Antarmuka.....	84
3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	87
3.5.1.	Lokasi.....	87
3.5.2.	Jadwal Penelitian.....	88
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		89
4.1.	Hasil Penelitian	89
4.2.	Hasil Pembahasan	93
4.2.1.	Pengujian Validasi Sistem	94
4.2.2	Pengujian Dengan Pakar	96
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		98
5.1.	Simpulan	98
5.2.	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA		100
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		101
SURAT KETERANGAN PENELITIAN		102
LAMPIRAN.....		104

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Defenisi Sistem Pakar	27
Tabel 2.2 Tabel Keputusan	35
Tabel 2.3 Alternatif Pohon Keputusan	37
Tabel 2.4 Simbol Use Case Diagram	46
Tabel 2.5 Simbol Class Diagram.....	48
Tabel 2.6 Simbol Activity Diagram	50
Tabel 2.7 Simbol Sequence Diagram.....	51
Tabel 3.1 Variabel dan Indikator	65
Tabel 3.2 Tabel Bagian	66
Tabel 3.3 Tabel Penyebab	66
Tabel 3.4 Tabel Masalah	68
Tabel 3.5 Tabel Aturan.....	69
Tabel 3.6 Tabel Keputusan	72
Tabel 3.7 Tabel Jadwal Penelitian	88
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Menu Beranda	94
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Menu Deteksi	94
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Menu Hasil Deteksi	95
Tabel 4.4 Tabel Menu Tentang.....	95
Tabel 4.5 Tabel Menu Artikel.....	95
Tabel 4.6 Tabel Menu Profil	95
Tabel 4.7 Tabel Menu Keluar Dari Aplikasi	96
Tabel 4.8 Tabel Hasil Deteksi Pakar dan Deteksi Sistem.....	97

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komponen-komponen sistem pakar	31
Gambar 2.2 Pohon Keputusan.....	36
Gambar 2.3 Alternatif Pohon Keputusan.....	38
Gambar 2.4 Logo StarUML	52
Gambar 2.5 Logo Android	52
Gambar 2.6 Logo Java.....	54
Gambar 2.7 Logo Eclipse	54
Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran.....	59
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	61
Gambar 3.2 Pohon Keputusan.....	73
Gambar 3.3 Use case diagram	76
Gambar 3.4 Activity Diagram Mengelola Knowledge Base.....	77
Gambar 3.5 Activity Diagram Execute File.Apk	77
Gambar 3.6 Activity Diagram Memperbarui Versi.....	78
Gambar 3.7 Activity Diagram Sharing File.Apk	78
Gambar 3.8 Activity Diagram Mengunduh File.Apk.....	79
Gambar 3. 9 Activity Diagram Melakukan Instalasi.....	79
Gambar 3.10 Activity diagram melakukan deteksi	80
Gambar 3.11 Sequence diagram mengelola knowledge base.....	80
Gambar 3. 12 Sequence diagram execute file Apk	81
Gambar 3. 13 Sequence diagram memperbarui versi.....	81
Gambar 3.14 Sequence diagram sharing file apk	81
Gambar 3.15 Sequence Diagram Mengunduh File Apk	82
Gambar 3.16 Sequence Diagram Melakukan Instalasi	82
Gambar 3.17 Sequence Diagram Melakukan Deteksi.....	82
Gambar 3.18 Desain Knowledge Base.....	83
Gambar 3.19 Rancangan Form Beranda.....	84
Gambar 3.20 Rancangan Form Deteksi.....	85
Gambar 3.21 Rancangan Form Hasil Deteksi.....	85
Gambar 3.22 Rancangan Form Tentang	86
Gambar 3.23 Rancangan Form Artikel	86
Gambar 3. 24 Rancangan Form Profil	87
Gambar 4.1 Beranda.....	89
Gambar 4.2 Deteksi.....	90
Gambar 4.3 Hasil Deteksi.....	91
Gambar 4.4 Tentang	91
Gambar 4.5 Artikel	92
Gambar 4.6 Profil	92
Gambar 4.7 Keluar	93

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Sepeda motor adalah kendaraan berroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil disebabkan oleh gaya giroskopik, sedangkan pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang atau kemudi oleh pengendara (Daryanto, 2017: 1).

Pada zaman modern ini kalangan anak muda lebih memilih sepeda motor Satria FU 150 MF sebagai kendaraan mereka karena ketenaran yang dimiliki oleh Suzuki Satria FU MF sudah menjadi Icon Lifestyle di kalangan anak muda, selain memiliki performa balap yang bisa dikatakan canggih dan memiliki desain yang sporty, Suzuki Satria FU 150 MF ini juga sangat mudah untuk dimodifikasi, meskipun desain versi standarnya sudah sangat baik. Banyak anak muda yang memodifikasi tampilan agar terlihat lebih gagah. Masalah performa mesin, Suzuki Satria FU 150 MF sudah memiliki performa mesin yang sangat canggih dengan mesin 150 cc liquid cooled DOHC. Dibandingkan dengan motor-motor sejenisnya, Suzuki Satria FU 150 MF memiliki performa yang sangat cepat dan tangguh. Bentuk yang ramping juga merupakan keunggulan dari motor satu ini karena memberikan kesan yang fleksibel. Ini tentu saja mempermudah pengendara untuk dapat menyelip di tengah kemacetan dan juga saat memarkirkan

motor di area yang sempit, sepeda motor Satria FU 150 MF ini termasuk jenis sepeda motor 4-tak.

Berdasarkan penelitian (F. Maria Shusanti, n.d.: 54) diperoleh fakta bahwa Kendaraan sepeda motor merupakan suatu alat transportasi yang banyak digunakan masyarakat pada umumnya. Pertumbuhan jumlah sepeda motor sangat pesat seiring dengan tingkat ekonomi dan kebutuhan masyarakat terhadap alat transportasi yang murah dan terjangkau. Namun, seiring semakin banyaknya pengguna motor di jalanan, ternyata menimbulkan masalah baru, yaitu pencemaran lingkungan berupa polusi udara. Sepeda motor yang menimbulkan banyak asap adalah sepeda motor 2-tak karena itu masyarakat mulai beralih ke sepeda motor 4-tak yang dikenal lebih ramah lingkungan serta irit dalam pemakaian bahan bakar sehingga banyak masyarakat modern cenderung memilih sepeda motor 4-tak sebagai kendaraan pribadinya. Pengguna sepeda motor 4-tak yang semakin banyak menyebabkan meningkatnya usaha-usaha yang berhubungan dengan sepeda motor 4-tak, salah satunya adalah usaha perbaikan sepeda motor 4-tak. Perkembangan usaha ini yang semakin maju dan meluas tidak diiringi dengan perkembangan tenaga ahli atau pakar yang menguasai keahlian untuk memperbaiki sepeda motor untuk memperbaiki sepeda motor 4-tak. Permintaan konsumen yang meningkat di sebuah bengkel tidak dapat diatasi dengan tenaga ahli yang sedikit, pengguna yang mampu merawat atau memperbaiki kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF masih sangat terbatas, dan mahalnya biaya perbaikan kerusakan sepeda motor yang mempengaruhi pengendara sepeda motor untuk melakukan perawatan dan servis

berkala pada sepeda motornya, melihat kesibukan aktivitas pekerjaan pengguna juga sangat terkendala dengan waktu untuk dapat melakukan servis sepeda motor langsung ke bengkel resmi. Adapun kerusakan yang sering di temukan adalah Kerusakan Mesin, Kerusakan Kelistrikan dan Kerusakan Sistem Injeksi.

Meskipun informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli teknisi di bidangnya. Tetapi sistem pakar ini juga akan dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan. Aplikasi sistem pakar ini di harapkan mampu untuk memberikan solusi sementara kepada pengguna sepeda motor sebelum membawa sepeda motor tersebut ke bengkel.

Berdasarkan penelitian (Ienaco-, Pakar, Intelligence, & Pakar, 2014: 374) diperoleh fakta bahwa Sistem Pakar merupakan suatu sistem yang dibangun untuk memindahkan kemampuan dari seorang atau beberapa orang pakar ke dalam komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh pemakai dalam bidang tertentu. Dalam kasus ini, sistem pakar juga dapat digunakan untuk mendiagnosis kerusakan untuk kendaraan sepeda motor. Sistem pakar ini akan sedikit membantu, khususnya untuk pemilik kendaraan yang masih awam tentang jenis kerusakan sepeda motor serta waktu yang padat dan keberadaan bengkel yang masih jarang untuk di daerah-daerah terpencil.

Menurut (T. Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 13) sistem pakar sebagai sebuah program yang difungsikan untuk menirukan pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar. Dengan adanya

sistem pakar pengendara motor dapat menggunakannya sebagai alternatif untuk melakukan pengecekan kerusakan sepeda motornya.

Penulis menganggap bahwa di perlukannya sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat membantu dalam mendeteksi kerusakan sepeda motor. Dengan hal ini diharapkan pengendara sepeda motor dapat mengatasi beberapa masalah yang timbul pada sepeda motor secara mandiri. Akan tetapi tidak menghilangkan peran seorang mekanik dikarenakan tidak semua kerusakan dapat diselesaikan secara mandiri. Untuk kerusakan yang fatal tetap dibutuhkan peran dari seorang mekanik. Metode yang di gunakan untuk penelitian ini adalah *forward chaining*. Menurut (Sutojo et al., 2011: 171) *Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari *rules IF-THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF*, maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari *rule* teratas. Setiap *rule* hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN SEPEDA MOTOR SUZUKI BERBASIS ANDROID”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pengguna sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF yang semakin banyak.
2. Kurangnya tenaga ahli yang mampu merawat atau memperbaiki kerusakan sepeda motor di kota Batam.
3. Mahalnya biaya perawatan dan servis berkala sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF yang termasuk jenis sepeda motor 4-Tak.
4. Pengguna berkendala dengan waktu untuk dapat melakukan servis langsung ke bengkel resmi.

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan dari judul dan tujuan yang sebenarnya serta mengingat keterbatasan waktu, finansial dan kemampuan maka saya membuat ruang lingkup dan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas tentang kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF yang terjadi pada umumnya.
2. Penelitian ini membahas tiga jenis karakteristik kerusakan sepeda motor yaitu Kerusakan Mesin, Kerusakan Sistem Kelistrikan, Kerusakan Sistem Injeksi.
3. Representasi pengetahuan sistem pakar dalam penalaran menggunakan metode Forward Chaining dan berbasis Android.
4. Penelitian ini menggunakan Bahasa pemrograman Java

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas penulis menarik beberapa permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana sistem pakar dapat membantu mendeteksi Kerusakan sepeda motor bagi pengguna sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF?
2. Bagaimana aplikasi sistem pakar mendeteksi kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF mendeteksi kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF?
3. Apakah aplikasi sistem pakar mendeteksi kerusakan sepeda motor Suzuki FU 150 MF dapat mempercepat perbaikan kerusakan sepeda motor Suzuki satia FU 150 MF?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar akan menginformasikan kerusakan sepeda motor dan juga akan di temukan solusinya hal inilah yang akan membantu pengguna sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF dalam mengatasi masalah.
2. Menggunakan metode forward chaining yang berarti menemukan masalah kerusakan terlebih dahulu kemudian gejala kerusakan akan kita masukkan ke dalam aplikasi kemudian akan di temukan solusi yang mungkin untuk dilakukan.

3. Aplikasi sistem pakar mendeteksi kerusakan sepeda motor Suzuki Berbasis Android dapat mempercepat perbaikan kerusakan sepeda motor Suzuki FU 150 MF.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1.6.1. Secara Teoritis:

1. Dapat menambah wawasan pengguna sepeda motor awam mengenai kerusakan sepeda motornya.
2. Dapat mempermudah pengguna sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF untuk mendeteksi kerusakan.

1.6.2. Secara Praktis:

1. Diharapkan dengan penelitian sistem pakar yang berbasis android dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF.
2. Diharapkan dengan adanya sistem pakar mendeteksi kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF dapat mempersingkat waktu teknisi dalam melakukan pekerjaan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

Agar penelitian dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan landasan bagi jalannya penelitian berupa teori-teori yang telah ada. Dalam penelitian ini, akan dijelaskan secara singkat tentang kecerdasan buatan dan jenis-jenis cabang ilmu Kecerdasan Buatan, yaitu Jaringan Saraf Tiruan, Sistem Pakar dan Logika Fuzzy.

2.1.1. Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau disingkat AI, yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia. Alan Turing, ahli matematika berkebangsaan Inggris yang dijuluki bapak komputer modern dan pembongkar sandi Nazi dalam era Perang Dunia II 1950, menetapkan definisi Artificial Intelligence “Jika komputer tidak dapat dibedakan dengan manusia saat berbincang melalui terminal komputer, maka bisa dikatakan komputer itu cerdas, mempunyai kecerdasan (Sutojo et al., 2011: 3).

Cerdas berarti memiliki pengetahuan, pemahaman dan penalaran untuk membuat keputusan dan mengambil tindakan untuk membuat sebuah mesin

menjadi cerdas (dapat bertindak seperti manusia) maka harus diberi bekal pengetahuan dan diberi kemampuan untuk menalar. Kecerdasan buatan memungkinkan komputer untuk berfikir atau menalar dan menirukan proses belajar manusiasehingga informasi baru dapat diserap sebagai pengetahuan, pengalaman dan proses pembelajaran serta dapat digunakan sebagai acuan di masa-masa yang akan datang.

Menurut John Mc Carthy dari Stanford dalam (Sutojo et al., 2011: 2) mendefinisikan kecerdasan sebagai “kemampuan untuk mencapai sukses dalam menyelesaikan suatu permasalahan lebih jauh lagi, berikut adalah beberapa definisi mengenai kecerdasan buatan yang dapat diketahui, yaitu (Sutojo, 2011: 2):

1. Herbert Alexander Simon (June 15, 1916-February 9, 2001):

Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) merupakan kawasan penelitian, aplikasi, dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas.

2. Rich and Knight (1991):

Kecerdasan buatan (AI) merupakan sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia.

3. Encyclopedia Britannica:

Kecerdasan buatan (AI) merupakan cabang ilmu komputer yang dalam merepresentasi pengetahuan lebih banyak menggunakan bentuk simbol-

simbol daripada bilangan dan memproses informasi berdasarkan metode heuristik atau dengan berdasarkan sejumlah aturan.

4. Menurut Winston dan Prendergast (1984), tujuan kecerdasan buatan adalah:
 - a. Membuat mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama)
 - b. Memahami apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah)
 - c. Membuat mesin lebih bermanfaat (tujuan entrepreneurial)

Berdasarkan definisi ini, maka kecerdasan buatan menawarkan media maupun uji teori tentang kecerdasan. Teori-teori ini nantinya dapat dinyatakan dalam bahasa pemrograman dan eksekusinya dapat dibuktikan pada komputer nyata. Dari sini dapat dikatakan bahwa: cerdas adalah memiliki pengetahuan, pengalaman, dan penalaran untuk membuat keputusan dan mengambil tindakan. Jadi, agar mesin bisa cerdas (bertindak seperti manusia) maka harus diberi bekal pengetahuan dan diberi kemampuan untuk menalar (Sutojo et al., 2011: 2).

Jika dibandingkan dengan kecerdasan alami (kecerdasan yang dimiliki oleh manusia), kecerdasan buatan memiliki keuntungan komersial, antara lain Turban (1992) dalam (Sutojo et al., 2011: 10):

1. Kecerdasan buatan lebih bersifat permanen.
2. Kecerdasan buatan lebih mudah diduplikasi dan disebar.
3. Kecerdasan buatan lebih murah dibandingkan kecerdasan alami.
4. Kecerdasan buatan lebih bersifat konsisten.
5. Kecerdasan buatan dapat didokumentasi.
6. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih cepat dibanding dengan kecerdasan alami.

7. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibandingkan dengan kecerdasan alami.

Persoalan-persoalan yang ditangani oleh kecerdasan buatan makin lama makin berkembang sehingga memungkinkan bagi kecerdasan buatan untuk merambah ke bidang ilmu yang lain. Hal ini disebabkan karakteristik cerdas sudah mulai dibutuhkan di berbagai disiplin ilmu dan teknologi (Sutojo et al., 2011: 12).

Berikut beberapa lingkup kecerdasan buatan (Sutojo et al., 2011: 13):

1. Sistem pakar, adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah.
2. Pengolahan Bahasa alami (*Natural language processing*), adalah pembuatan program yang memiliki kemampuan untuk memahami Bahasa manusia. Pada prinsipnya bahasa alami adalah suatu bentuk representasi dari suatu pesan yang ingin di komunikasikan antarmanusia. Bentuk utama representasinya adalah berupa suara atau ucapan (*Spoken language*), tetapi sering pula dinyatakan dalam tulisan.
3. Pengenalan ucapan (*Speech recognition*), adalah suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan computer untuk menerima masukan berupa kata yang di ucapkan.
4. Robotika dan sistem sensor (*robotick and sensory system*), adalah ilmu pengetahuan dan teknologi rekayasa robot, desain, manufaktur, aplikasi, dan disposisi struktural.

5. *Computer vision*, adalah salah satu cabang pengetahuan yang mempelajari bagaimana computer mengenali objek yang diamati atau diobservasi. *computer vision* mencoba untuk menginterpretasikan gambar atau objek-objek terlihat melalui komputer dan mendeskripsikannya sehingga menghasilkan informasi yang berguna.
6. *Intelligen computer-aided instruction*, adalah komputer dapat digunakan sebagai tutorial yang dapat melatih dan mengajar.
7. *Game playing*, dalam kamus bahasa Indonesia, “*game*” adalah permainan, yaitu kegiatan yang kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, *play*, dan budaya. *Game* di klasifikasikan dalam beberapa kelompok berikut:
 - a. *Board games* (Permainan papan)
 - b. *Card games* (Permainan kartu)
 - c. *Athletic games* (Permainan alletik)
 - d. *Children games* (Permainan anak)
 - e. *Computer games* (Permainan computer)
 - f. *Game online*

Selain tujuh subdisplin di atas adapun subdisiplin yang populer dalam kecerdasan buatan, yaitu *fuzzy logic* dan jaringan saraf tiruan:

1. *Fuzzy logic*, pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A.Zadeh, seorang propesor dari *Universitas of California*. *Fuzzy logic* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu), berbeda dengan logika digital atau diskrit yang hanya memiliki dua nilai yaitu 1 (satu) atau 0 (nol). Logika fuzzy digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang

diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*). Himpunan fuzzy memiliki dua atribut, yaitu:

- a. *Linguistic*, yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami misalnya DINGIN, SEJUK, PANAS mewakili variabel temperatur.
 - b. *Numeris*, suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40, dan sebagainya (Sutojo et al., 2011:211).
2. Jaringan saraf tiruan adalah paradikma pengelola informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradikma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (*Neuron*), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu (Sutojo et al., 2011:283). Kelebihan-kelebihan yang diberikan oleh JST antara lain:
1. Belajar adaptive, kemampuan untuk mempelajari bagaimana melakukan pekerjaan berdasarkan data yang diberikan untuk pelatihan atau pengalaman awal.
 2. *Self-organization*, sebuah JST dapat membuat organisasi sendiri atau representasi dari informasi yang di terimanya selama waktu belajar.
 3. *Real time operation*, perhitungan JST dapat dilakukan secara parallel sehingga perangkat keras yang dirancang dan diproduksi secara khusus dapat mengambil keuntungan dari kemampuan ini (Sutojo et al., 2011: 284).

Selain mempunyai kelebihan tersebut, JST juga mempunyai kelemahan-kelemahan berikut:

- a. Tidak efektif jika digunakan untuk melakukan operasi-operasi numerik dengan presisi tinggi.
- b. Tidak efisien jika digunakan untuk melakukan operasi algoritma aritmatik, operasi logika, dan simbolis.
- c. Untuk beroperasi JST butuh pelatihan sehingga bila jumlah datanya besar, waktu yang digunakan untuk proses pelatihan sangat lama (Sutojo et al., 2011: 284).

2.1.2. Sistem Pakar (*Expert System*)

2.1.2.1. Defenisi Sistem Pakar (*Expert System*)

Salah satu teknik kecerdasan buatan yang menirukan proses penalaran manusia adalah sistem pakar. Pemecahan masalah-masalah yang kompleks biasanya hanya dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar mencoba mencari penyelesaian yang memuaskan, yaitu sebuah penyelesaian yang cukup bagus agar pekerjaan dapat berjalan walaupun itu bukan penyelesaian yang optimal (Hartati & Iswanti, 2008: 2). Beberapa defenisi sistem pakar disajikan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Defenisi Sistem Pakar

Sumber	Definisi
Martin dan Oxman (1998)	Sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam pemecahan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan seorang pakar dalam bidang tertentu.
Iqnizio (1991)	Sistem pakar merupakan bidang yang didirikan oleh sistem berbasis pengetahuan (Knowledge base system), memungkinkan komputer dapat berpikir dan mengambil kesimpulan dari sejumlah kaidah.
Turban dan Aronson (2001)	Sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang dimasukkan kedalam komputer untuk dapat memecahkan masalah-masalah yang biasa dikerjakan oleh seorang pakar.
Giarrantano dan Riley (2005)	Salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu.

Sumber: (Hartati & Iswanti, 2008: 3)

2.1.2.2. Kategori Permasalahan Sistem Pakar

Biasanya aplikasi sistem pakar menyentuh beberapa area permasalahan berikut menurut (Sutojo et al., 2011: 162):

1. Interpretasi, menghasilkan deskripsi situasi berdasarkan data-data masukan.
2. Prediksi, memperkirakan akibat yang mungkin terjadi dari situasi yang ada.
3. Diagnosis, menyimpulkan suatu keadaan berdasarkan masalah-masalah yang diberikan (symptoms).
4. Desain, melakukan perancangan berdasarkan kendala-kendala yang diberikan.
5. *Planning*, merencanakan tindakan-tindakan yang akan dilakukan.
6. *Monitoring*, membandingkan hasil pengamatan dengan proses perencanaan.
7. *Debugging*, menentukan penyelesaian dari suatu kesalahan sistem.
8. *Reparasi*, melaksanakan rencana perbaikan.
9. *Instruction*, melakukan instruksi untuk diagnosis, debugging, dan perbaikan kinerja.
10. Kontrol, melakukan kontrol terhadap hasil interpretasi, diagnosis, debugging, monitoring, dan perbaikan tingkah laku sistem.

2.1.2.3. Manfaat dan Kekurangan Sistem Pakar

Menurut (Sutojo et al., 2011: 160) sistem pakar menjadi sangat populer karena sangat banyaknya kemampuan dan manfaat yang diberikan, di antaranya:

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat daripada manusia.

2. Membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Dapat beroperasi di lingkungan yang berbahaya.
6. Memudahkan proses pengetahuan seorang pakar.
7. Andal, sistem pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit.
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer. Integrasi sistem pakar komputer lain membuat sistem lebih efektif dan mencakup lebih banyak aplikasi.
9. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti. Berbeda dengan sistem komputer konvensional. Sistem pakar dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap. Pengguna dapat merespons dengan: “tidak tahu” atau “tidak yakin” pada satu atau lebih pertanyaan selama konsultasi dan sistem pakar tetap akan memberikan jawabannya.
10. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dan pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru.
11. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.

Selain manfaat, ada juga beberapa kekurangan yang ada pada sistem pakar, diantaranya:

1. Biaya yang sangat mahal untuk membuat dan memeliharanya.
2. Sulit dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan pakar.

3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

2.1.2.4. Komponen Sistem Pakar

Menurut Giarratano dan Riley (2005) dalam (Hartati & Iswanti, 2008: 3) sistem pakar sebagai sebuah program yang difungsikan untuk menirukan pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar. Untuk membangun sistem yang seperti itu maka komponen-komponen yang harus dimiliki adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka pengguna (*user interface*),
2. Basis pengetahuan (*knowledge base*),
3. Mekanisme inferensi (*inference machine*),
4. Memori kerja (*working memory*).

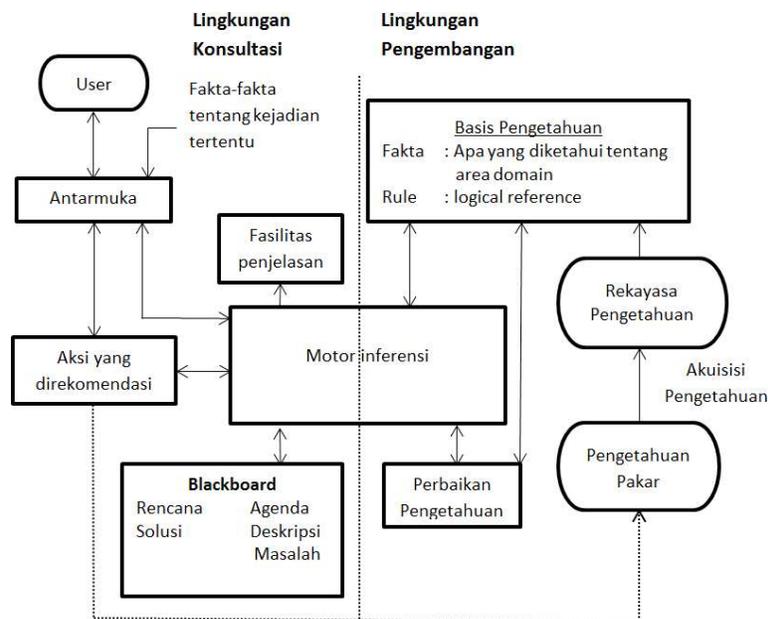
Sedangkan untuk menjadikan sistem pakar menjadi lebih menyerupai seorang pakar yang berinteraksi dengan pemakai, maka dilengkapi dengan fasilitas berikut:

1. Fasilitas penjelasan (*explanation facility*),
2. Fasilitas akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition facility*).

2.1.2.5.1. Struktur Sistem Pakar

Menurut (Sutojo et al., 2011:166) ada dua bagian penting dari sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan

memperkenalkan pengetahuan ke dalam *knowledge base* (basis pengetahuan). Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar. Gambar 2.1 menunjukkan komponen-komponen yang penting dalam sebuah sistem pakar.



Gambar 2.1 Komponen-komponen sistem pakar
Sumber: (Sutojo et al., 2011:166)

Keterangan:

1. Akuisisi Pengetahuan

Subsistem ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa di proses oleh computer dan menaruhnya ke dalam basis pengetahuan dengan format tertentu (dalam bentuk representasi pengetahuan). Sumber-sumber

pengetahuan bisa diperoleh dari pakar, buku, dokumen multimedia, basis data, laporan riset khusus, dan informasi yang terdapat di Web.

2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar, yaitu:

- a. Fakta, misalnya situasi, kondisi atau permasalahan yang ada.
- b. *Rule* (Aturan), untuk mengarahkan penggunaan pengetahuan dalam memecahkan masalah.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan.

4. Daerah Kerja (*Blackboard*)

Untuk merekam hasil sementara yang akan dijadikan sebagai keputusan dan untuk menjelaskan sebuah masalah yang sedang terjadi, sistem pakar membutuhkan Blackboard, yaitu area pada memori yang berfungsi sebagai basis data. Tiga tipe keputusan yang dapat direkam pada blackboard, yaitu:

- a. Rencana: bagaimana menghadapi masalah.
- b. Agenda: aksi-aksi potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi.
- c. Solusi: calon aksi yang akan dibangkitkan.

5. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan sistem pakar. Komunikasi ini paling bagus bila disajikan dalam bahasa alami (*natural language*) dan dilengkapi dengan grafik, menu, dan formulir elektronik. Pada bagian ini akan terjadi dialog antara sistem pakar dan pengguna.

6. Subsystem Penjelasan (*Explanation Subsystem / Justifier*)

Berfungsi memberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil. Kemampuan seperti ini sangat penting bagi pengguna untuk mengetahui proses pemindahan keahlian pakar maupun dalam pemecahan masalah.

7. Sistem Perbaikan Pengetahuan (*knowledge refining system*)

Berfungsi memperbaiki pengetahuan (*knowledge refining system*) dari seorang pakar diperlukan untuk menganalisis pengetahuan, belajar dari kesalahan masa lalu, kemudian memperbaiki pengetahuannya sehingga dapat dipakai pada masa mendatang. Kemampuan evaluasi diri seperti itu diperlukan oleh program agar dapat menganalisa alasan-alasan kesuksesan dan kegagalannya dalam mengambil kesimpulan. Dengan cara ini basis pengetahuan yang lebih baik dan penalaran yang lebih efektif akan dihasilkan.

8. Pengguna (*User*)

Pada umumnya pengguna sistem pakar bukanlah seorang pakar (*non-expert*) yang membutuhkan solusi, saran, atau pelatihan (*training*) dari berbagai permasalahan yang ada.

2.1.2.6. Representasi Pengetahuan

Pemrosesan yang dilakukan oleh sistem pakar merupakan pemrosesan pengetahuan, bukan pemrosesan data seperti yang dikerjakan dengan pemrograman secara konvensional yang kebanyakan dilakukan oleh sistem informasi. Pengetahuan (*knowledge*) adalah pemahaman secara praktis maupun teoritis terhadap suatu obyek atau domain tertentu (Hartati & Iswanti, 2008:18). Berikut ini adalah contoh struktur kaidah *IF-THEN* yang menghubungkan objek, (Hartati & Iswanti, 2008: 25):

1. *IF* premis *THEN* konklusi
2. *IF* masukan *THEN* keluaran
3. *IF* kondisi *THEN* tindakan
4. *IF* antesenden *THEN* konsekuen
5. *IF* data *THEN* hasil
6. *IF* tindakan *THEN* tujuan
7. *IF* aksi *THEN* reaksi
8. *IF* gejala *THEN* deteksi

Premis mengacu pada fakta yang harus benar sebelum konklusi tertentu dapat diperoleh. Masukan mengacu pada data yang harus tersedia sebelum keluaran dapat diperoleh. Kondisi mengacu pada keadaan yang harus berlaku sebelum tindakan dapat diambil. Antesenden mengacu situasi yang terjadi sebelum konsekuensi dapat diamati. Data mengacu pada informasi yang harus tersedia sehingga sebuah hasil dapat diperoleh. Tindakan mengacu pada kegiatan yang harus dilakukan sebelum hasil dapat diharapkan. Aksi mengacu pada

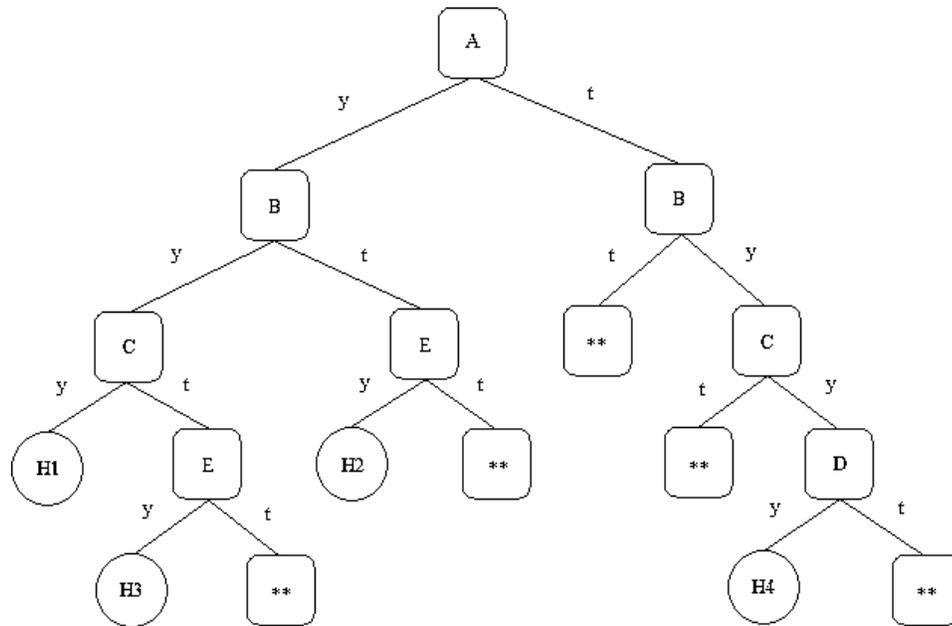
kegiatan yang menyebabkan munculnya efek dari tindakan tersebut. Gejala mengacu pada keadaan yang menyebabkan adanya kerusakan atau keadaan tertentu yang mendorong adanya pemeriksaan (deteksi) (Hartati & Iswanti, 2008: 25).

Sebelum sampai pada bentuk kaidah produksi, pengetahuan yang berhasil didapatkan dari domain tertentu disajikan dalam bentuk tabel keputusan kemudian dibuat pohon keputusannya. Berikut ini adalah contoh penyajian dalam bentuk tabel keputusan dan pohon keputusan (Hartati & Iswanti, 2008: 26).

Tabel 2.2 Tabel Keputusan

Hipotesa Eviden	Hipotesa 1	Hipotesa 2	Hipotesa 3	Hipotesa 4
Evidence A	Ya	Ya	ya	Tidak
Evidence B	Ya	Tidak	ya	Ya
Evidence C	Ya	Tidak	tidak	Ya
Evidence D	Tidak	Tidak	tidak	Ya
Evidence E	Tidak	Ya	Ya	Tidak

Sumber: (Hartati & Iswanti, 2008: 32)



Gambar 2.2 Pohon Keputusan
Sumber: (Hartati & Iswanti, 2008:33)

Keterangan:

A = *evidence* A, H1 = hipotesa 1, y = ya

B = *evidence* B, H2 = hipotesa 2, t = tidak

C = *evidence* C, H3 = hipotesa 3, ** = tidak menghasilkan hipotesa tertentu

D = *evidence* D, H4 = hipotesa 4

Dari gambar 2.2 dapat diketahui bahwa hipotesa H1 terpenuhi jika memenuhi *evidence* A, B, dan C. Hipotesa H2 terpenuhi jika memiliki *evidence* A dan *evidence* E. Hipotesa H3 akan terpenuhi jika memiliki *evidence* A, B, dan E. Hipotesa H4 akan dihasilkan jika memenuhi *evidence* B, C, dan D. Notasi “y” mengandung arti memenuhi node (*evidence*) di atasnya, notasi “t” artinya tidak memenuhi.

Dalam sesi konsultasi pada sistem pakar, node-node yang mewakili *evidence* biasanya akan menjadi pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Dengan

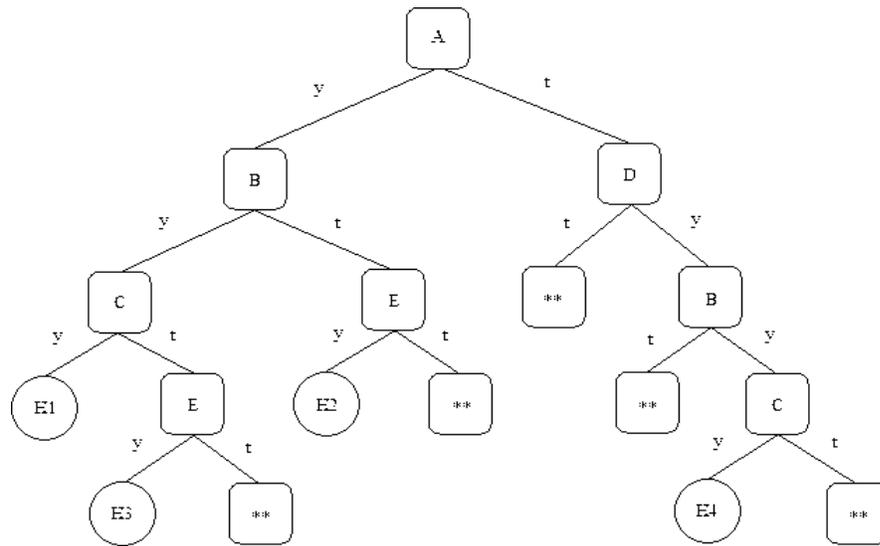
melihat pohon keputusan pada gambar 2.2 permasalahan dapat saja terjadi pada awal sesi konsultasi yaitu pada saat sistem pakar menanyakan “apakah memiliki evidence A?”. Permasalahannya adalah apapun jawaban pengguna baik “ya” atau “tidak” maka sistem akan menanyakan evidence B. Ini berarti jawaban pengguna tidak akan mempengaruhi sistem. Salah satu cara untuk mengatasi hal ini adalah dengan mengubah urutan pada tabel keputusan seperti terlihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 *Alternatif Pohon Keputusan*

Hipotesa Evid ence	Hipotesa 1		Hipotesa 2	Hipotesa 3	Hipotesa 4
<i>Evidence A</i>	Ya		Ya	Ya	Tidak
<i>Evidence D</i>	Tidak		Tidak	Tidak	Ya
<i>Evidence B</i>	Ya		Tidak	Ya	ya
<i>Evidence C</i>	Ya		Tidak	tidak	Ya
<i>Evidence E</i>	Tidak		Ya	ya	Tidak

Sumber: (Hartati & Iswanti, 2008:34)

Berdasarkan tabel 2.3 dapat dihasilkan pohon keputusan sebagai berikut:



Gambar 2.3 Alternatif Pohon Keputusan
Sumber: (Hartati & Iswanti, 2008:35)

Keterangan:

A = *evidence* A, H1 = hipotesa 1, y = ya

B = *evidence* B, H2 = hipotesa 2, t = tidak

C = *evidence* C, H3 = hipotesa 3, ** = tidak menghasilkan hipotesa tertentu

D = *evidence* D, H4 = hipotesa 4

Dilihat dari gambar 2.3, masing-masing node yang mewakili *evidence* tertentu untuk kondisi “y” dan “t” sudah tidak mengarah pada *evidence* yang sama. Hal ini berarti jawaban pengguna yang berbeda akan mengarah pada pertanyaan yang berbeda pula.

Kaidah yang dapat dihasilkan berdasarkan pohon keputusan pada gambar 2.3 adalah sebagai berikut:

1. Kaidah 1: *IF A AND B AND C THEN H1*
2. Kaidah 2: *IF A AND B AND E THEN H3*

3. Kaidah 3: *IF A AND E THEN H2*
4. Kaidah 4: *IF D AND B AND C THEN H4*

Model representasi pengetahuan kaidah produksi banyak digunakan pada aplikasi sistem pakar karena model representasi ini mudah dipahami dan bersifat deklaratif sesuai dengan jalan pikiran manusia dalam menyelesaikan suatu masalah, dan mudah diinterpretasikan.

2.1.2.7. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Menurut (Hartati & Iswanti, 2008:5) mesin inferensi merupakan otak dari sistem pakar, berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, biasa dikatakan sebagai mesin pemikir (*Thinking Machine*). Pada prinsipnya mesin inferensi inilah yang akan mencari solusi dari suatu permasalahan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia. Dalam sistem pakar, proses inferensi dilakukan dengan suatu modul yang disebut Mesin Inferensi (*Inference Engine*). Ada dua metode inferensi yang penting dalam sistem pakar, yaitu *Forward Chaining* (runut maju) dan *Backward Chaining* (runut mundur).

2.1.2.8 *Forward Chaining* (Runut Maju)

Menurut (Sutojo et al., 2011: 171) *Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari *rules IF-THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF*, maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila sebuah *rule*

dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan ke dalam *database*. Setiap kali pencocokan, dimulai dari *rule* teratas. Setiap *rule* hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi.

Konsep ini dapat juga disebut sebagai pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Runut maju melakukan proses perunutan (penalaran) dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*IF*) terlebih dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information* (*THEN*). Konsep ini dapat dimodelkan sebagai berikut:

IF (informasi masukan)

THEN (konklusi)

Informasi masukan dapat berupa suatu pengamatan sedangkan konklusi dapat berupa deteksi sehingga dapat dikatakan jalannya penalaran runut maju dimulai dari pengamatan menuju deteksi. Pada metode ini, sistem tidak melakukan praduga apapun terhadap konklusi, namun sistem akan menerima semua gejala yang diberikan pengguna lalu sistem akan memeriksa gejala-gejala tersebut dan selanjutnya mencocokkan dengan konklusi yang sesuai (Hartati & Iswanti, 2008: 45).

2.2. Variabel

2.2.1. Sejarah Sepeda Motor

Sejarah motor sudah cukup lama sebenarnya, awalnya dimulai kira-kira akhir abad ke-19. Di zaman itu, orang-orang yang kreatif mulai mencoba

memasangkan mesin ke sepeda. Inovasi pun berlanjut hingga sekarang, hampir 100 tahun lebih. Hasilnya, motor yang super canggih sudah lazim ditemui, jauh lebih hebat dibandingkan kondisi awal sepeda motor di awal mulanya. Dua orang kreatif dan inovatif yang termasuk dalam golongan orang-orang pertama yang membuat sepeda motor adalah William S. Harley dan Arthur Davidson di Amerika Serikat. Harley dan Davidson ini nantinya akan mengembangkan sebuah sepeda motor yang sampai sekarang masih terkenal, yaitu Harley Davidson.

Ada lagi seorang insinyur berkewarganegaraan Jerman yang pada tahun 1902 mencoba melakukan eksperimen seputar sepeda motor. Nama insinyur ini adalah Mauritz Johann Schulte. Tetapi berbeda dengan Harley dan Davidson yang membuat pabrik sendiri, insinyur ini menjual hasil eksperimennya ke pabrik Triumph Cycle Co.Ltd yang ada di Inggris. Setelah kedua perintis tersebut, maka otomatis muncul banyak pabrik sepeda motor pada awal abad ke-20 di negara-negara maju. Namun, perkembangan pesat sepeda motor baru terjadi setelah masuknya motor hasil pabrik dari negeri Asia, yaitu Jepang. Jepang dengan pabrik sepeda motor Honda-nya mulai melakukan inovasi dengan cara membuat sepeda motor murah, irit, dan bandel mesinnya, untuk kebutuhan transportasi penduduk Jepang setelah perang dunia kedua. Hingga sekarang, tercatat banyak pabrik motor di dunia yang menjadikan sepeda motor Jepang sebagai contoh untuk mendesain sepeda motor mereka (Akbar Ali dan Eko P.U., 2016).

2.2.2. Asal Mula Tenaga

Untuk dapat meluncur di jalan raya, sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF memerlukan tenaga gerak untuk melawan gesekan ban dengan jalan, tahanan udara, dan gesekan antar bagian-bagian kendaraan yang berputar. Alat yang dapat membangkitkan daya gerak disebut penggerak utama, yang juga dikenal dengan nama mesin atau motor. Mesin sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF menghasilkan daya gerak apabila terjadi proses pembakaran antara campuran udara dan bensin di dalam mesinnya. Tenaga yang berasal dari pembakaran itulah yang digunakan mesin untuk menggerakkan sepeda motor. Mesin berfungsi untuk mengubah tenaga dari hasil pembakaran campuran udara dan bensin di dalam suatu ruang bakar menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik. Karena mesin itu menggunakan bahan bakar bensin maka disebut motor bensin (Marsudi, 2010: 1)

2.2.3. Prinsip Kerja sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF

Sepeda motor ini menggunakan kopling memiliki konstruksi yang terdiri dari katup hisap, katup buang, silinder, torak, cincin torak, batang torak, poros engkol, dan roda penerus. Didalam motor bensin 4-tak, campuran udara dan bensin dibakar untuk memperoleh tenaga panas. Jadi supaya motor bensin dapat bekerja, motor bensin 4-tak harus melakukan 4 proses kerja, yaitu:

1. Menghisap campuran udara dan bensin ke dalam silinder.
2. Mengkompresikan gas campuran udara dan bensin agar diperoleh tekanan hasil pembakaran yang tinggi.

3. Meneruskan gaya tekan hasil pembakaran sedemikian rupa sehingga dapat diubah menjadi tenaga gerak.
4. Membuang gas sisa pembakaran dari ruang pembakaran.

Keempat proses diatas terjadi dalam suatu proses kerja yang disebut siklus. Jadi suatu siklus kerja motor bensin terdiri dari empat proses kerja yang mana masing-masing kerja dilakukan oleh langkah torak penuh. Karena satu siklus motor bensin terdiri dari empat langkah torak maka motor bensin ini disebut motor bensin 4 langkah atau motor bensin 4-tak (Marsudi, 2010: 1).

2.2.4. Bagian Utama Sepeda Motor Satria FU 150 MF

Menurut Bapak Teguh Wiyono selaku kepala mekanik di Bengkel showroom Suzuki Roda Makmur dan telah bersertifikat sebagai kepala teknisi (2003), ada tiga bagian utama Sepeda Motor Suzuki Satria FU MF, yaitu:

1. Komponen Mesin

Komponen yang terdapat pada bagian mesin

- a. Bearing*
- b. Piston*
- c. Kampas kopling*
- d. Head silinder*

2. Komponen Sistem Kelistrikan

Komponen yang terdapat pada bagian kelistrikan

- a. Busy*

b. Spull

c. Kabel body

3. Komponen Sistem Injeksi

a. Injector

b. Pompa Injeksi

2.3. Software Pendukung

2.3.1. UML (*Unified Modelling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek.

UML (*Unified Modeling Language*) adalah notasi yang lengkap untuk membuat visualisasi model suatu sistem sistem berisi informasi dan fungsi, tetapi secara normal digunakan untuk memodelkan sistem komputer didalam pemodelan obyek guna menyajikan sitem yang berorientasi objek pada orang lain. (A.S & Shalahuddin, 2011, p. 113)

UML mendefinisikan diagram-diagram sebagai berikut:

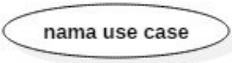
1. *Use case diagram*
2. *Class diagram*
3. *Activity diagram*
4. *Sequence diagram*

2.3.1.1. Use Case Diagram

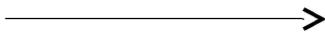
Menurut (A.S & Shalahuddin, 2011, p.130) Diagram *Use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara garis besar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi – fungsi tersebut. Ada 2 hal utama pada *use case* diantaranya:

1. Aktor: adalah orang yang berinteraksi pada sistem informasi baik pengguna maupun pembuat sistem informasi tersebut.
2. *Use case*: adalah fungsional yang disediakan sistem sebagai tempat bertukar pesan.

Tabel 2.4 Simbol Use Case Diagram

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p> 	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>use case</i></p>
<p>Aktor/actor</p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. Aktor belum tentu merupakan orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama actor</p>
<p>asosiasi/association</p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan actor</p>
<p>Ekstensi/extend</p> <p><<extend>></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walaupun tanpa <i>use case</i> tambahan itu. Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan.</p>

Tabel 2.4 Lanjutan

<p>generalisasi/generalization</p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum – khusus) antara 2 buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari fungsi lainnya. Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang menjadi generalisasinya (umum)</p>
<p>Menggunakan/include/uses</p> <p><<include>></p>  <p><<uses>></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankannya <i>use case</i> ini. Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan</p>

Sumber: (A.S, Rosa & M. Shalahuddin, 2014: 162)

2.3.1.2. Class Diagram

Menurut (A.S. & Shalahuddin, 2011: 122) diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur dari segi pendefinisian kelas-kelas yang dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dari metode atau operasi. Atribut merupakan variabel- vareibel yang dimiliki oleh suatu kelas sedangkan operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Kelas – kelas yang ada pada struktur sistem harus dapat melakukan fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Susunan struktur kelas yang baik pada diagram kelas sebaiknya memiliki jenis-jenis kelas berikut:

1. Kelas main

Kelas yang memiliki fungsi awal dieksekusiketika sistem dijalankan.

2. Kelas yang menangani tampilan sistem

Kelas yang mendefinisikan dan mengatur tampilan ke pemakai.

3. Kelas yang diambil dari pendefinisian *use case*

Kelas yang menangani fungsi-fungsi yang harus ada diambil dari pendefinisian *use case*.

4. Kelas yang diambil dari pendefinisian data

Kelas yang digunakan untuk memegang atau membungkus data menjadi sebuah kesatuan yang diambil maupun akan disimpan kebasis data.

Tabel 2.5 Simbol Class Diagram

Simbol	Deskripsi
<p data-bbox="349 1312 422 1339">Kelas</p> <div data-bbox="456 1654 634 1829" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p data-bbox="467 1661 623 1688">Nama_kelas</p> <p data-bbox="467 1717 570 1745">+atribut</p> <p data-bbox="467 1774 594 1801">+operasi()</p> </div>	<p data-bbox="862 1312 1182 1339">Kelas pada struktur sistem</p>
<p data-bbox="349 1837 618 1864">Antarmuka / <i>interface</i></p>	<p data-bbox="862 1837 1312 1864">Sama dengan konsep interface dalam</p>

 Nama_ <i>interface</i>	pemrograman berorientasi objek.
--	---------------------------------

Tabel 2.5 Lanjutan

Asosiasi / <i>association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
Asosiasi berarah / <i>directed association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus)
Kebergantungan / <i>dependency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
Agregasi / <i>agregation</i> 	Semua-bagian (<i>whole-part</i>)

Sumber: (A.S, Rosa & M. Shalahuddin, 2014: 123)

2.3.1.3. Activity Diagram

Menurut (A.S & Shalahuddin, 2011: 161) Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diketahui bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

Tabel 2.6 Simbol Activity Diagram

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktifitas memiliki sebuah status awal
Aktifitas 	Aktifitas yang dilakukan sistem, aktifitas biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktifitas lebih dari satu
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktifitas digabungkan menjadi satu
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktifitas memiliki sebuah status akhir
<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang



Sumber: (A.S. & Shalahuddin, 2011: 162)

2.3.1.4. Sequence Diagram

Menurut (A.S. & Shalahuddin, 2011: 137) Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek.

Tabel 2.7 Simbol Sequence Diagram

Simbol	Deskripsi
Aktor/ <i>actor</i> 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. Aktor belum tentu merupakan orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal <i>frase</i> nama <i>actor</i>
Garis hidup/ <i>lifeline</i> 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan <i>actor</i>
Objek 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan
Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan di dalamnya. Aktor tidak memiliki waktu aktif

Pesan tipe <i>create</i> <<create>> 	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain. Arah panah mengarah pada objek yang dibuat
---	--

Sumber: (A.S. & Shalahuddin, 2011: 166)

2.3.2. *StarUML*



Gambar 2.4 Logo StarUML

(Sumber: Sumber: <http://staruml.sourceforge.net/image/staruml-logo.jpg>)

StarUML merupakan salah satu *CASE (Computer-Aided Software Engineering) tools* atau perangkat pembantu berbasis komputer untuk rekayasa perangkat lunak yang mendukung alur hidup perangkat lunak (*life cycle support*). *StarUML* termasuk ke dalam kelompok *upper CASE tools* yang mendukung perencanaan strategis dan pembangunan perangkat lunak (A.S. & Shalahuddin, 2011: 122)

2.3.3. Android



Gambar 2.5 Logo Android
Sumber: (Tim EMS, 2015: 2)

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat lunak *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Ada dua jenis distributor sistem operasi android yaitu yang mendapat dukungan penuh *google* atau *google mail services* (GSM) dan yang kedua adalah yang benar-benar bebas dari diistribusinya tanpa dukungan langsung dari *google* *Open Handset Distribution* (OHD). Fitur yang ada pada android adalah (Tim EMS, 2015:1-9)

1. *Android run-time*, terdiri atas *library java* dan *dalvik virtual machine*.
2. *Open graphics library*, yaitu *application program interfaces* yang digunakan untuk membuat grafis 2D dan 3D.
3. *Webkit* yaitu *engine* dari *web browser* yang digunakan untuk menampilkan isi *website* dan meyederhanakan tampilan proses *loading*.
4. *SQLite*, yaitu *engine* dari *relasional database* yang dapat diintegrasikan dengan aplikasi.

Menurut (Tim EMS, 2015:1) Kelebihan dari penggunaan sistem Android, Yaitu:

1. *Multitasking* dapat menjalankan aplikasi secara bersamaan.

2. Terdapat notifikasi ketika ada panggilan atau sms, yaitu ketika ada sms atau *email* yang masuk, akan terdapat notifikasi pada ponsel.
3. Dukungan ribuan aplikasi terpercaya melalui situs *google play*, yaitu berfungsi mendapatkan berbagai aplikasi yang diperlukan.
4. Penggunaan *wedget* pada *home screen*, memudahkan dan,
5. mempercepat penggunaan ketika membuka aplikasi.

2.3.4. Java



Gambar 2.6 Logo Java
Sumber: (Hariyanto, 2014: 2)

Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di komputer maupun telepon genggam aplikasi aplikasi java umumnya dikompilasi kedalam *p-code (bytecode)* dan dapat dijalankan pada berbagai mesin virtual java (JVM) (Tim EMS, 2015: 53).

2.3.5. Eclipse



Gambar 2.7 Logo Eclipse
Sumber: (Tim EMS, 2015: 37)

Eclipse merupakan *tools* editor yang berdiri sendiri yang dipakai dalam pemograman Android, baik berbasis java ataupun pemaketan dengan *HTML* dengan *Cordova*, bisa menggunakan eclipse (Tim EMS, 2015: 35).

2.4. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang pertama dilakukan oleh (F. Maria Shusanti, n.d.) dengan judul “**APLIKASI KERUSAKAN SEPEDA MOTOR BEBEK 4-TAK DENGAN METODE FORWARD CHAINING**” dengan ISSN: 2338-4018.

Penelitian ini akan menggambarkan serta menjelaskan sistem pakar yang akan digunakan untuk mendeteksi kerusakan sepeda motor 4-tak dengan menggunakan metode backward chaining dengan jelas. Peneliti akan menggunakan metode backward chaining sebagai metode inferensi untuk sistem pakar ini. Penjelasan mengenai sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan sepeda motor 4-tak dengan menggunakan metode backward chaining. Adapun penelitian penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, diantaranya:

1. Meningkatkan kinerja dari suatu bengkel dalam mengatasi permintaan konsumen yang meningkat.
2. Diharapkan dapat juga digunakan sebagai sarana pelatihan bagi tenaga ahli atau pakar dalam mendeteksi kerusakan sepeda motor 4-tak. Penelitian yang kedua dilakukan oleh Anggraheni Rukmana dan Siska Iriani (Jurnal, Science, & Unsa,

1979) dengan judul “ **Analisis dan Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Kerusakan Sepeda Motor Non Injeksi Pada Bengkel Gemilang Jaya Motor Kabupaten Pacitan**” dengan ISSN: 1979-9330. Penelitian ini untuk Mendeteksi Kerusakan pada Sepeda Motor Non Injeksi ini merupakan suatu system untuk mempermudah pemilik motor mendekteksi kerusakan pada motor.

Sehingga

pemilik dapat mengetahui lebih dini kerusakan pada sepeda motor dan dapat melakukan tindakan awal sebelum ditindak lanjuti oleh mekanik ataupun dapat menangani kerusakan – kerusakan ringan pada sepeda motor. Dalam penelitian ini selain memaparkan kajian teori yang digunakan sebagai dasar penyusunan, juga akan dibahas mengenai pembuatan sistem pakar dan implementasi sistem, sehingga nanti dapat mempermudah cara kerja secara efektif dan efisien.

Penelitian yang ketiga dilakukan oleh mharria shushanti (Penelitian, n.d.) dengan judul “**Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Sepeda Motor 4-tak Dengan Menggunakan Metode Backward Chaining**” dengan ISSN: 2087-2062. Penelitian ini akan menghasilkan jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada sepeda motor serta solusi penanganan dari kerusakan tersebut. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis adalah metode wawancara, metode observasi dan metode studi pustaka. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu menganalisa kerusakan mesin sepeda motor bagi mekanik pemula dan para siswa yang sedang prakerin, hasilnya tercipta sebuah aplikasi yang dapat mendeteksi kerusakan mesin sepeda motor untuk membantu siswa yang sedang melaksanakan prakerin dalam mendeteksi kerusakan mesin.

Penelitian keempat Sandi Kosasi (Kosasi, n.d.) “**Pembuatan aplikasi Deteksi Kerusakan Motor Matic Dengan Case-Based Reasoning**” dengan ISSN: 2354-5771. Penelitian ini dapat memberikan kemudahan melakukan diagnosis awal secara mandiri. Case-based reasoning memiliki kemampuan dapat memberikan hasil diagnosis yang lebih akurat berdasarkan kejadian terdahulu dan dapat direvisi kembali dalam memecahkan permasalahan terbaru. Metode perancangan aplikasinya menggunakan reuse-based yang meliputi enam tahap yaitu spesifikasi persyaratan, analisis komponen, modifikasi persyaratan, integrasi design sistem dengan reuse, pengembangan dan integrasi, serta validasi sistem. Tujuan penelitian untuk melakukan deteksi kerusakan mesin sepeda motor matic dan memberikan solusi awal mengenai kondisi kerusakan dan pencegahannya melalui media situs web. Hasil pengujian memperlihatkan aplikasi ini memiliki kemampuan mendeteksi kerusakan dan memberikan solusi penyelesaian masalah dari pengguna dengan rata-rata nilai similaritas antara 0,62 dan 0,7 dengan nilai keakuratan solusi dari pakar sebesar 80% dan 90%.

Penelitian kelima oleh (Ienaco- et al., 2014) dengan judul “**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN SEPEDA MOTOR NON MATIC**” dengan ISSN: 2337-4349. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pakar dibidang otomotif khususnya sepeda motor non matic. Perencanaan sistem dalam membuat knowledge base memakai pohon keputusan dan kaidah produksi sebagai representasi pengetahuan. Pembuatan metode inferensi memakai metode forward chaining yang telah dimodifikasi sehingga sesuai dengan permasalahan. Implementasi program sistem pakar ini menggunakan visual studio 2013. aplikasi

ini akan menghasilkan jenis-jenis kerusakan yang terjadi padasepeda motor non matic serta penanganan dari kerusakan tersebut. Pengujian aplikasi terdiri atas dua jenis pengujian, yaitu itu: pengujian akurasi dan variasi serta pengujian *user friendly* dan fleksibilitas. Akurasi dan variasi diujidengan melakukan analisis terhadap hasil dari aplikasi. Pengujian *user friendly* dan fleksibilitas menggunakan metode wawancara terhadap teknisi. Hasil dari keseluruhan pengujian ini dapat disimpulkan bahwa program sudah cukup baik dalam mendeteksi kerusakan mesin secara umum yang terjadi pada sepeda motor non matic serta disertakan cara perbaikan. Dari penjelasan tersebut dapat diperoleh kesimpulan bahwa sistem ini mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi ini.

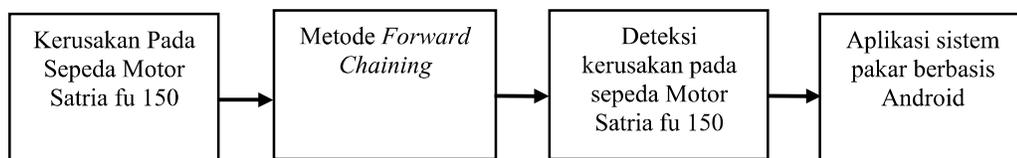
2.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Sekaran (2006) dalam Sudaryono (2015: 21) mengemukakan bahwa kerangka berpikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting. Secara teoritis kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan peraturan antar variabel yang akan diteliti. Kerangka berpikir di dalam penelitian perlu dikemukakan apabila penelitian berkaitan dengan dua variabel atau lebih. Apabila penelitian hanya membahas satu variabel atau lebih secara mandiri, di samping mengemukakan deskripsi teoritis untuk masing-masing variabel, peneliti juga harus menyatakan argumentasi terhadap besaran variabel yang diteliti Sukmadinata (2006) dalam (Sudaryono, 2015: 20): . Selanjutnya, Sekaran (2006)

dalam (Sudaryono, 2015: 21) mengemukakan bahwa kerangka berpikir yang baik memuat hal-hal berikut:

1. Variabel-variabel yang akan diteliti harus dijelaskan.
2. Diskusi dalam kerangka berpikir harus dapat menunjukkan dan menjelaskan hubungan atau keterkaitan antarvariabel yang diteliti, serta teori yang mendasarinya.
3. Diskusi juga harus dapat menunjukkan dan menjelaskan apakah hubungan antarvariabel itu positif atau negatif, berbentuk simetris, kausal, atau interaktif (timbang balik atau umpan balik).
4. Kerangka berpikir selanjutnya perlu dinyatakan dalam bentuk diagram (paradigma penelitian) sehingga pihak lain dapat memahami kerangka berpikir yang dikemukakan dalam penelitian.

Berikut adalah kerangka pemikiran dari penelitian ini.



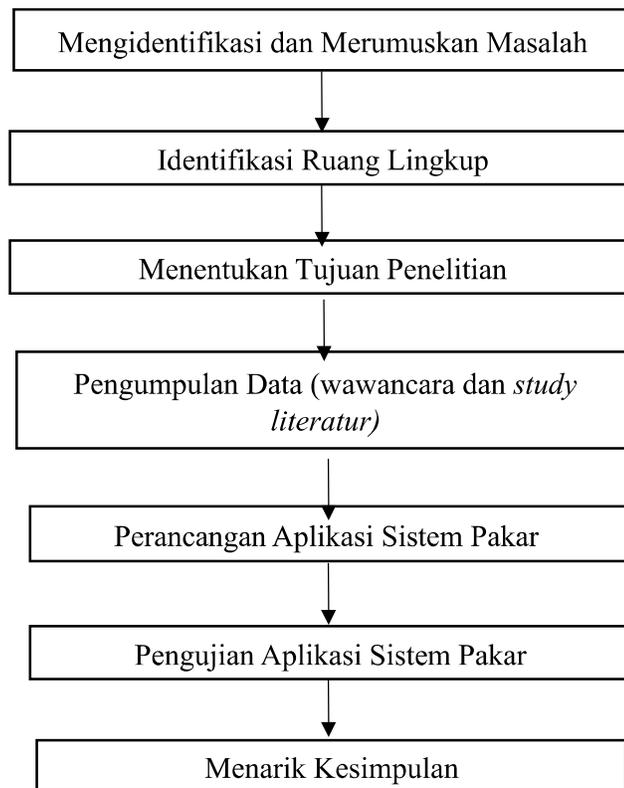
Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran
Sumber: Olahan Peneliti (2017)

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data yang digunakan untuk tujuan dan kegunaan tertentu, seperti untuk penemuan, pembuktian, dan pengembangan. Data nantinya diperoleh melalui kriteria penelitian yang valid, yaitu untuk menunjukkan derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada obyek dengan data yang dapat dikumpulkan oleh penelitim (Sugiyono, 2014: 2).

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian bertujuan untuk melaksanakan penelitian sehingga dapat diperoleh suatu logika, baik dalam pengujian hipotesis maupun dalam membuat kesimpulan. Suatu desain penelitian adalah suatu rencana tentang cara dalam melakukan penelitian. Desain penelitian erat kaitannya dengan proses penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan penelitian konklusif. Penelitian konklusif adalah penelitian yang didesain untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan, mengevaluasi dan memilih alternatif terbaik dalam memecahkan suatu masalah (J. noor, 2011: 110). Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan terlihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

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

1. Mengidentifikasi dan Merumuskan Masalah

Identifikasi masalah adalah pengenalan masalah yang merupakan salah satu proses penelitian yang paling penting dari proses lainnya. Rumusan masalah adalah pertanyaan penelitian yang umumnya disusun dalam kalimat tanya, pertanyaan-pertanyaan tersebut akan menjadi arah kemana sebenarnya penelitian akan dibawa. Pada tahap ini, penulis akan mencoba mengidentifikasi masalah, mencari tahu hal-hal apa saja yang menjadi

faktor penyebab timbulnya masalah tersebut. Merumuskan masalah menjadi bentuk pertanyaan-pertanyaan yang kemudian menghasilkan solusi.

2. Identifikasi Ruang Lingkup

Identifikasi ruang lingkup adalah menentukan batasan-batasan dari masalah yang diteliti. Identifikasi ruang lingkup bertujuan untuk menjaga konsistensi dari penelitian ini sehingga penelitian ini lebih terarah sehingga tujuan dari penelitian yang diharapkan tercapai.

3. Menentukan Tujuan Penelitian

Menentukan tujuan penelitian merupakan hal yang penting. Dengan adanya tujuan maka penelitian akan menjadi terarah dan setiap proses didalam penelitian akan menjadi lebih mudah. Tujuan penelitian dilakukan untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk lebih mengetahui masalah yang diteliti. Dari data yang diperoleh akan diketahui mengenai sistem yang akan dirancang. Penulis mengumpulkan dan mempelajari sumber-sumber pengetahuan berupa buku-buku teori, jurnal-jurnal penelitian, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian, diantaranya yaitu kecerdasan buatan, sistem pakar, kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF, android, java dan UML. Peneliti juga melakukan wawancara langsung dengan salah seorang pemilik bengkel serta melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian.

5. Perancangan Aplikasi Sistem Pakar

Perancangan sistem pakar dilakukan berdasarkan aturan-aturan yang telah dibuat yang bertujuan untuk menghasilkan aplikasi yang berguna bagi masyarakat. Perancangan dimulai dari desain basis pengetahuan, desain *UML*, desain *knowledge base*, dan desain antarmuka. Selanjutnya dilakukan *coding* ke dalam program perangkat lunak sehingga menghasilkan sebuah program komputer. *Coding* dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Java melalui editor Eclipse.

6. Pengujian Aplikasi Sistem Pakar

Pengujian bertujuan meminimalisir kesalahan dan memastikan output sesuai dengan data penelitian. Pengujian dilakukan menggunakan black-box testing. Sistem nantinya diuji dengan membandingkan hasil deteksi pakar dengan hasil deteksi sistem untuk melihat apakah sistem telah berjalan dengan benar.

7. Menarik Kesimpulan

Kesimpulan adalah hasil akhir dari penelitian. Pada tahap ini penulis akan menarik sebuah kesimpulan yang kemudian akan dijadikan solusi dari permasalahan yang diteliti.

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu cara yang digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan pokok pembahasan dalam penelitian yang dilakukan. Teknik pengumpulan data merupakan bagian penting dari penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Metode Wawancara

Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data langsung dari sumbernya (Sudaryono, 2015: 88). Data-data yang berkaitan dengan penelitian didapatkan peneliti dengan melakukan wawancara langsung terhadap Bapak Teguh Wiyono yang bekerja sebagai Kepala Mekanik. Peneliti menggunakan alat perekam yang berguna untuk merekam pembicaraan selama proses wawancara dilakukan. Pedoman wawancara yang digunakan berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan seperti masalah kerusakan, penyebab kerusakan dan solusi perbaikan pada sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF.

2. Metode Studi Pustaka (*Study literature*)

Study literature adalah metode yang dilakukan dengan cara mencari bahan pendukung berupa teori-teori yang mendukung dalam pendefinisian masalah melalui buku dan jurnal-jurnal yang erat kaitannya dengan objek permasalahan.

3.3 Operasional Variabel

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi dan kesimpulannya. Variabel harus didefinisikan secara operasional agar lebih mudah dicari hubungannya antara satu variabel dengan lainnya dan pengukurannya (Sudaryono, 2015: 16), manfaat operasional variabel adalah untuk mengidentifikasi kriteria yang sedang didefinisikan.

Variabel dalam penelitian ini adalah kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF. Kerusakan yang dimaksud didefinisikan sebagai berkurangnya fungsi yang ada pada sepeda motor, sehingga sepeda motor tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Kinerja sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF dipengaruhi oleh 3 bagian penting yang sekaligus menjadi indikator dari kerusakan sepeda motor. Bagian-bagian tersebut adalah komponen mesin, komponen sistem kelistrikan dan komponen sistem injeksi. Variabel dan indikator tersebut disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3.1 Variabel dan Indikator

Variabel	Indikator
Kerusakan Sepeda Motor Suzuki Satria FU 150 MF	Komponen Mesin
	Komponen Sistem Kelistrikan
	Komponen Sistem Injeksi

Sumber: Data Penelitian (2018)

c.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan upaya untuk mengkonstruksi suatu 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

Sumber pengetahuan dan fakta diperoleh melalui wawancara dengan mekanik dan studi literatur tentang materi yang berkaitan dengan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF. Sumber pengetahuan dan fakta yang didapat berupa data-data yang berhubungan dengan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF seperti komponen kerusakan, masalah kerusakan, penyebab kerusakan dan solusi mengatasinya. Pengetahuan dan fakta tersebut ditampilkan dalam tabel bagian (Tabel 3.2), tabel penyebab (Tabel 3.3), tabel masalah (Tabel 3.4), dan tabel aturan (Tabel 3.5).

Tabel 3.2 Tabel Bagian

Kode	Indikator
IND01	Komponen Mesin
IND02	Komponen Sistem Kelistrikan
IND03	Komponen Sistem Injeksi

Sumber: Data Penelitian (2018)

Tabel 3.3 Tabel Penyebab

Nama Indikator	Nama Penyebab	Nama Masalah	Solusi
Komponen Mesin	1. Bearing bantalan mesin rusak	1. Suara mesin bergemuruh ketika sepeda motor di gas tinggi. 2. Sepeda motor terasa tidak stabil.	1. Ganti bearing bantalan dengan yang baru. 2. Cek bagian-bagian yang terhubung dengan bearing bantalan.
	2. Blok piston, setang piston dan ring piston rusak	1. Sepeda motor susah dinyalakan. 2. Keluar asap putih dari dalam knalpot. 3. Apabila kick starter terasa ringan.	1. Ganti blok piston dengan yang baru. 2. Cek bagian-bagian yang terhubung dengan blok piston, setang piston dan ring piston.

	3. Kampas kopling rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sepeda motor susah dinyalakan. 2. Akselerasi atau tenaga sepeda motor kurang atau melemah. 3. Selip kopling. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ganti kampas kopling dengan yang baru. 2. Cek bagian-bagian yang terhubung dengan kampas kopling.
	4. Komponen head silinder rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sepeda motor susah dinyalakan. 2. Keluar asap putih dari dalam knalpot. 3. Oli sepeda motor berkurang volumenya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ganti head silinder dengan yang baru. 2. Cek bagian-bagian yang terhubung dengan head silinder.
Komponen Sistem Kelistrikan	1. Busi rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sepeda motor susah dinyalakan. 2. Mesin sepeda motor mati mendadak. 3. Mesin sepeda motor terasa berat dan tersendat ketika di gas. 4. Terjadi ledakan dari dalam knalpot. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ganti busi dengan yang baru. 2. Cek bagian-bagian yang terhubung dengan busi.
	2. Spull rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lampu sepeda motor cepat putus. 2. Aki sepeda motor boros. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ganti spull dengan yang baru. 2. Cek bagian-bagian yang terhubung dengan spull.
	3. Kabel body motor rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sepeda motor susah dinyalakan. 2. Mesin sepeda motor mati mendadak. 3. Mesin sepeda motor terasa berat dan tersendat ketika di gas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ganti kabel body dengan yang baru. 2. Cek bagian-bagian yang terhubung dengan kabel body.
Komponen Sistem Injeksi	1. Injector rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sepeda motor susah dinyalakan. 2. Bahan bakar motor boros. 3. RPM sepeda motor tidak stabil. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cek bagian-bagian yang terhubung dengan injector. 2. Bersihkan RPM 3. Ganti injector dengan yang baru.
	2. Pompa injeksi rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin sepeda motor mati ketika di gas. 2. Keluar asap hitam pekat dari dalam knalpot. 3. Bahan bakar tidak sampai ke Injector. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ganti pompa injeksi dengan yang baru. 2. Cek bagian-bagian yang terhubung dengan pompa injeksi.

Sumber: Data Penelitian (2017)

Sistem pakar menggunakan metode forward chaining yang digunakan untuk melakukan deteksi kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF sehingga

data penyebab dan solusi tidak diberikan kode. Data solusi hanya sebagai keterangan tambahan dan digabungkan ke dalam tabel penyebab (tabel 3.3).

Tabel 3.4 Tabel Masalah

Kode Masalah	Nama Masalah
M01	Sepeda motor susah dinyalakan.
M02	Keluar asap putih dari dalam knalpot.
M03	Apabila kick starter terasa ringan.
M04	Lampu sepeda motor cepat putus.
M05	Akselerasi atau tenaga sepeda motor kurang atau melemah.
M06	Selip kopling.
M07	Oli sepeda motor berkurang volumenya.
M08	Mesin sepeda motor mati mendadak.
M09	Mesin sepeda motor terasa berat dan tersendat ketika di gas.
M10	Terjadi ledakan dari dalam knalpot.
M11	Aki sepeda motor boros.
M12	Suara mesin bergemuruh ketika sepeda motor di gas tinggi.
M13	Sepeda motor terasa tidak stabil.
M14	Mesin sepeda motor mati ketika di gas.
M15	Keluar asap hitam pekat dari dalam knalpot.

Tabel 3.4 Lanjutan

M16	Bahan bakar motor boros.
M17	RPM sepeda motor tidak stabil.
M18	Bahan bakar tidak sampai ke Injector.

Sumber: Data Penelitian (2018)

Data aturan adalah data yang berisikan relasi antara data-data bagian kerusakan, penyebab kerusakan dan Masalah kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF yang telah diberi kode sebelumnya. Relasi antar data disusun sesuai sumber pengetahuan dan fakta yang telah didapatkan. Data aturan kemudian 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	Kode Masalah
IND01	P01	M12, M13
IND01	P02	M01, M02, M03
IND01	P03	M01, M05, M06
IND01	P04	M01, M02, M07
IND02	P05	M01, M08, M09, M10
IND02	P06	M04, M11
IND02	P07	M01, M08, M09
IND03	P08	M01, M16, M17
IND03	P09	M14, M15, M18

Sumber: Data Penelitian (2018)

Berdasarkan data aturan yang telah disusun, maka kaidah yang akan digunakan dalam sistem pakar dan tabel keputusannya adalah sebagai berikut:

1. Kaidah 1: IF M12 AND M13 THEN P01
2. Kaidah 2: IF M01 AND G02 AND M03 THEN P02
3. Kaidah 3: IF M01 AND M05 AND M06 THEN P03
4. Kaidah 4: IF M01 AND M02 AND M07 THEN P04
5. Kaidah 5: IF M01 AND M08 AND M09 AND M10 THEN P05
6. Kaidah 6: IF M04 AND M11 THEN P06
7. Kaidah 7: IF M01 AND M08 AND M09 THEN P07
8. Kaidah 8: IF M01 AND M16 AND M17 THEN P08
9. Kaidah 9: IF M14 AND M15 AND M18 THEN P09

Berdasarkan kaidah (rule) tersebut, maka dapat dijelaskan bahwa :

1. Jika masalah kerusakan yang timbul adalah suara mesin bergemuruh ketika sepeda motor di gas tinggi dan sepeda motor terasa tidak stabil maka penyebabnya adalah bearing bantalan mesin rusak (komponen mesin).
2. Jika masalah kerusakan yang timbul adalah sepeda motor susah dinyalakan, keluar asap putih dari dalam knalpot dan apabila kick starter terasa ringan maka penyebabnya adalah blok piston, setang piston dan ring piston rusak (komponen mesin).
3. Jika masalah kerusakan yang timbul adalah sepeda motor susah dinyalakan, akselerasi atau tenaga sepeda motor kurang atau melemah dan selip kopling maka penyebabnya adalah kampas kopling rusak (komponen mesin).
4. Jika masalah kerusakan yang timbul adalah sepeda motor susah dinyalakan, keluar asap putih dari dalam knalpot dan oli sepeda motor berkurang

volumenya maka penyebabnya adalah head silinder rusak (komponen mesin).

5. Jika masalah kerusakan yang timbul adalah sepeda motor susah dinyalakan, mesin sepeda motor mati mendadak, mesin sepeda motor terasa berat dan tersendat ketika di gas serta terjadi ledakan dari dalam knalpot maka penyebabnya adalah busi rusak (komponen sistem kelistrikan).
6. Jika masalah kerusakan yang timbul adalah lampu sepeda motor cepat putus dan aki sepeda motor boros maka penyebabnya adalah spull rusak (komponen sistem kelistrikan).
7. Jika masalah kerusakan yang timbul adalah sepeda motor susah dinyalakan, mesin sepeda motor mati mendadak dan mesin sepeda motor terasa berat serta tersendat ketika di gas maka penyebabnya adalah kabel body motor rusak (komponen sistem kelistrikan).
8. Jika masalah kerusakan yang timbul adalah sepeda motor susah dinyalakan, bahan bakar motor boros dan RPM sepeda motor tidak stabil maka penyebabnya adalah injector rusak (komponen sistem injeksi).
9. Jika masalah kerusakan yang timbul adalah mesin sepeda motor mati ketika di gas, keluar asap hitam pekat dari dalam knalpot dan bahan bakar tidak sampai ke Injector maka penyebabnya adalah pompa injeksi rusak (komponen sistem injeksi).

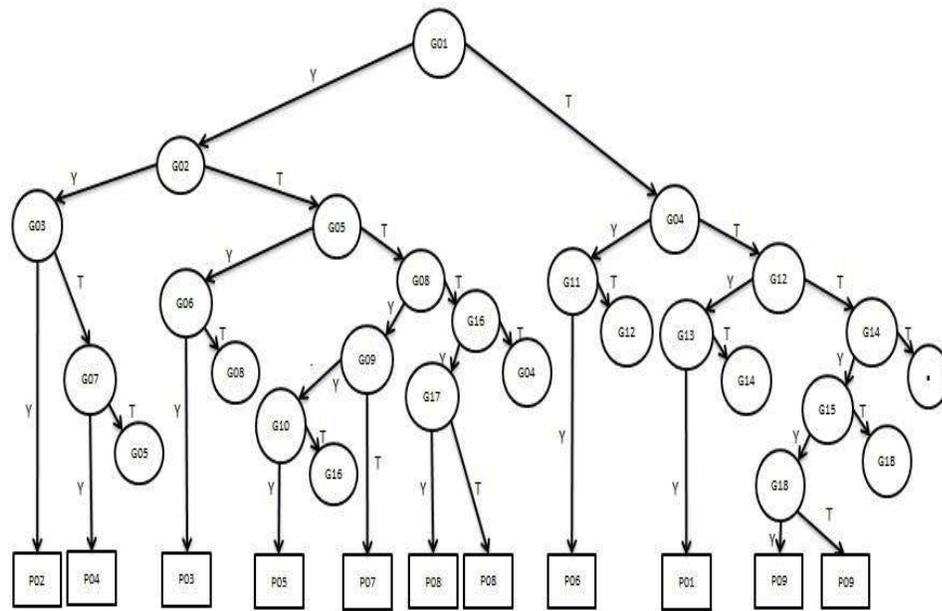
Tabel 3.6 Tabel Keputusan

Bagian	IND 01	IND 02	IND 03

Penyebab Masalah	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09
M01		√	√	√	√		√	√	
M02		√		√					
M03		√							
M04						√			
M05			√						
M06			√						
M07				√					
M08					√		√		
M09					√		√		
M10					√				
M11						√			
M12	√								
M13	√								
M14									√
M15									√
M16								√	
M17								√	
M18									√

Sumber: Data Penelitian (2017)

Berdasarkan tabel keputusan tersebut maka pohon keputusannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Pohon Keputusan
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Data masalah merupakan keadaan awal dalam sistem saat melakukan penelusuran sebelum mendapatkan kesimpulan. Pohon keputusan pada gambar 3.2 digunakan untuk memperlihatkan hubungan yang terkait antar masalah yang ada. Arah penelusuran pada pohon keputusan tersebut dimulai dari simpul akar (yang paling atas) ke bawah. Alur penelusuran sistem pakar dimulai dari M01, yaitu sepeda motor susah dinyalakan. masalah ini dipilih sebagai keadaan awal dalam penelusuran karena masalah ini adalah masalah yang paling mudah diperiksa dan diketahui.

Proses penelusuran selanjutnya tergantung bagaimana jawaban yang diberikan pengguna. Jika pengguna memberikan jawaban “ya”, maka penelusuran menuju simpul kiri pada level berikutnya (M02) dan jika pengguna memberikan jawaban “tidak”, maka penelusuran menuju simpul kanan pada level berikutnya

(M04). Begitu seterusnya sampai penelusuran menemukan simpul P atau simpul titik. Simpul P berasosiasi dengan simpul IND yang berarti bahwa simpul P tersebut merupakan bagian dari IND. Misalnya P01, yaitu bearing bantalan mesin rusak berarti kerusakan berada pada bagian IND01, yaitu komponen mesin. Simpul titik berarti kerusakan sepeda motor tidak ditemukan dan sistem pakar akan menampilkan pesan silahkan jumpai pakar yang lebih ahli atau bawa ke tempat service atau bengkel terdekat. Apabila ingin melakukan deteksi kembali dari keadaan awal, cukup dengan menekan tombol deteksi ulang.

3.4.2. Struktur Kontrol (Mesin Inferensi)

Struktur kontrol dalam sistem pakar kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF ini menggunakan metode forward chaining. Adapun Langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelusurannya adalah:

1. Mengajukan pertanyaan tentang masalah kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF kepada pengguna.
2. Menyimpan sementara jawaban pengguna tentang masalah kerusakan kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF dan kemungkinan penyebab kerusakan kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF ke dalam memori sementara. (tabel masalah dan penyebab sementara dalam *knowledge base*)
3. Memeriksa masalah-masalah yang ada dengan aturan yang telah dibuat. Jika konklusi cocok maka simpan hasil ke dalam memori tetap (tabel hasil dalam

database) dan jika belum memenuhi konklusi, ulangi langkah 1 sampai dengan langkah 3. Jika semua pertanyaan telah diberikan namun belum memenuhi konklusi apapun, keluarkan pesan *default* atau *looping*.

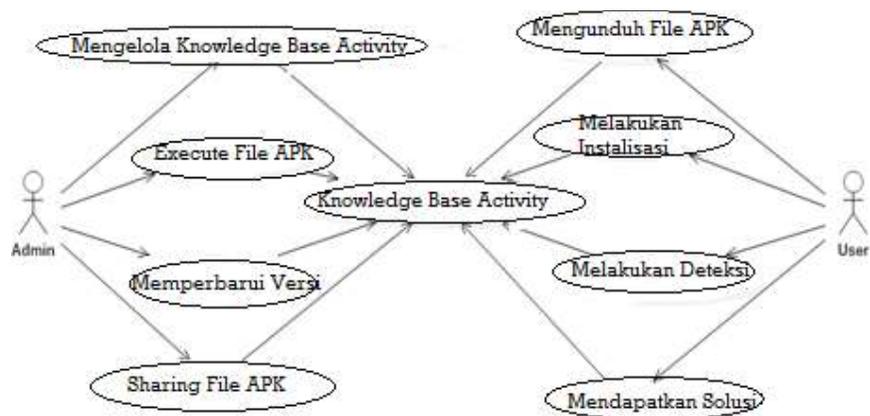
4. Menampilkan hasil deteksi.

3.4.3 Desain UML (*Unified Modeling Language*)

Desain pada penelitian ini menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modelling Language (UML)* yang digambarkan dengan bantuan aplikasi *StarUML*. Diagram *UML* dalam penelitian ini yaitu:

1. *Use Case Diagram*

Pada penelitian ini, aktor yang digunakan dalam sistem pakar terdiri dari 2 orang yaitu *admin* dan *user*. *Use case* yang terdapat dalam sistem antara lain mengelola *knowledge base* dan *activity*, *execute file APK*, memperbarui versi, *sharing file APK*, mengunduh *file APK*, melakukan instalasi, melakukan deteksi, mendapatkan solusi dan *knowledge base java activity*. *Use case diagram* yang dirancang untuk sistem pakar dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



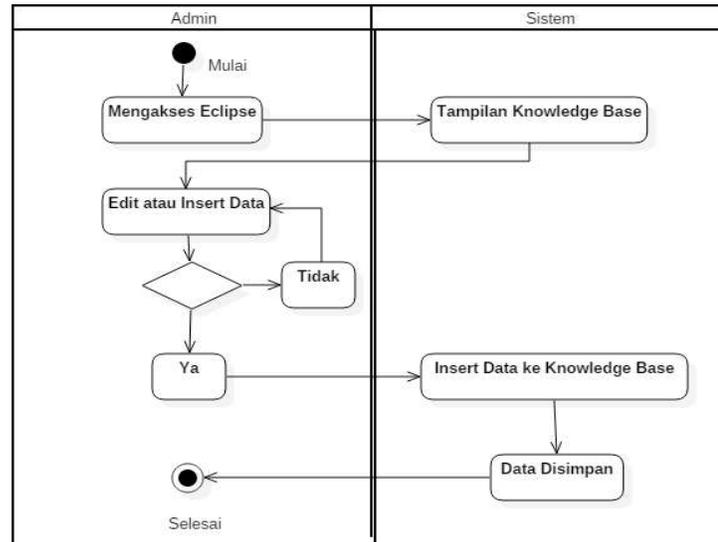
Gambar 3.3 Use case diagram
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

2. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan workflow dari system. Activity diagram menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan oleh aktor (A.S. dan Shalahuddin, 2011: 134). Adapun Activity diagram dalam penelitian ini adalah:

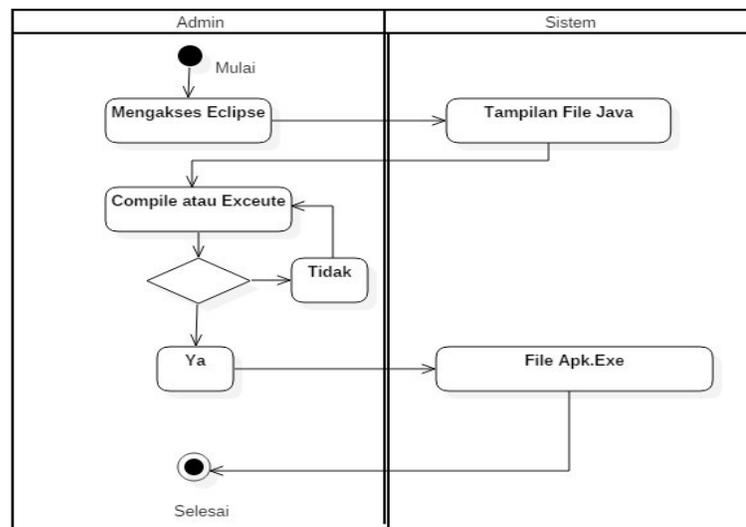
2.1 Admin

a. Activity Diagram Mengelola Knowledge Base



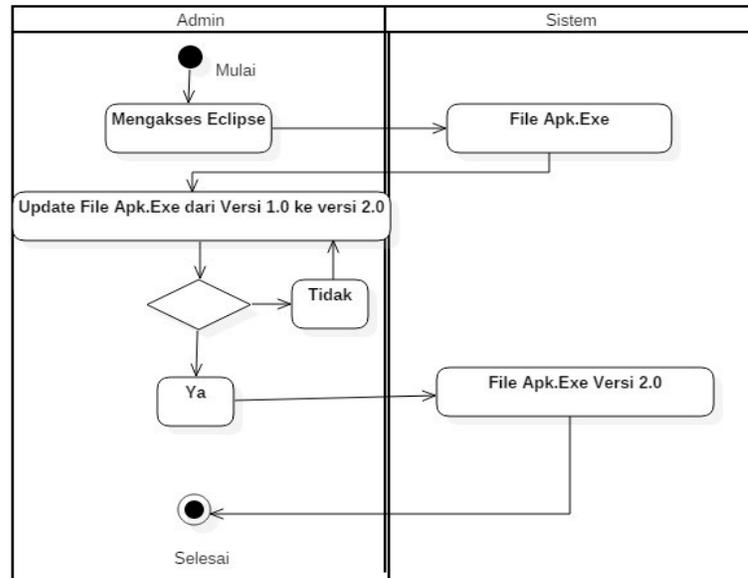
Gambar 3.4 Activity Diagram Mengelola Knowledge Base
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

b. Activity Diagram Execute File.Apk



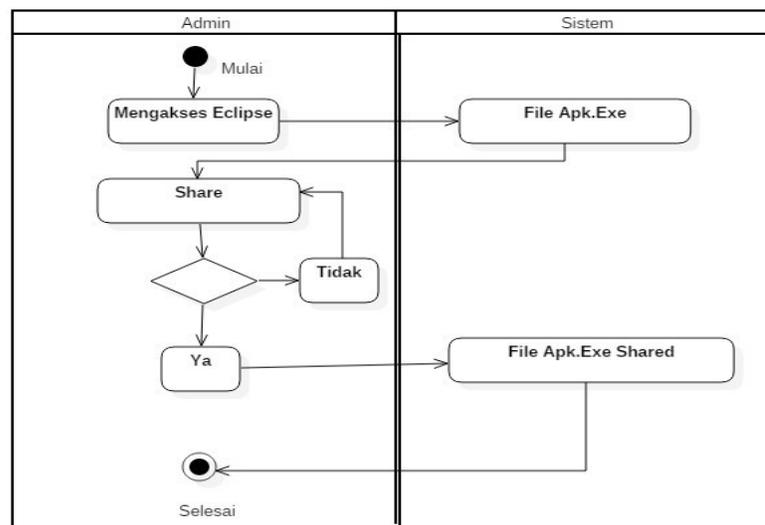
Gambar 3.5 Activity Diagram Execute File.Apk
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

c.. Activity Diagram Memperbarui Versi



Gambar 3.6 Activity Diagram Memperbarui Versi
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

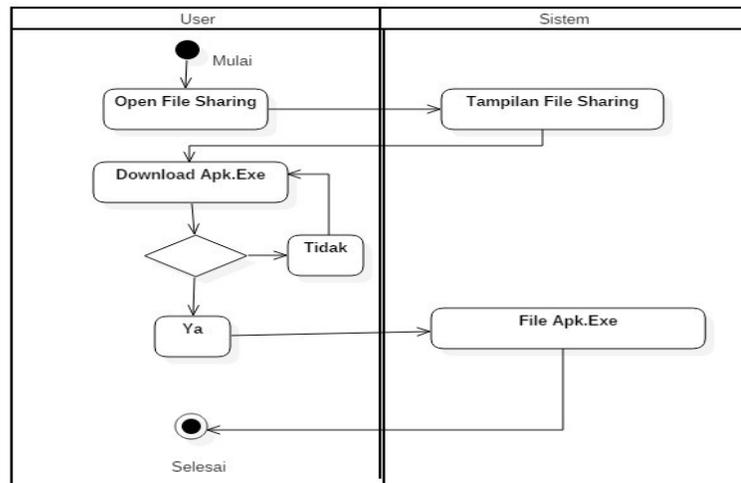
d. Activity Diagram Sharing File Apk



Gambar 3.7 Activity Diagram Sharing File.Apk
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

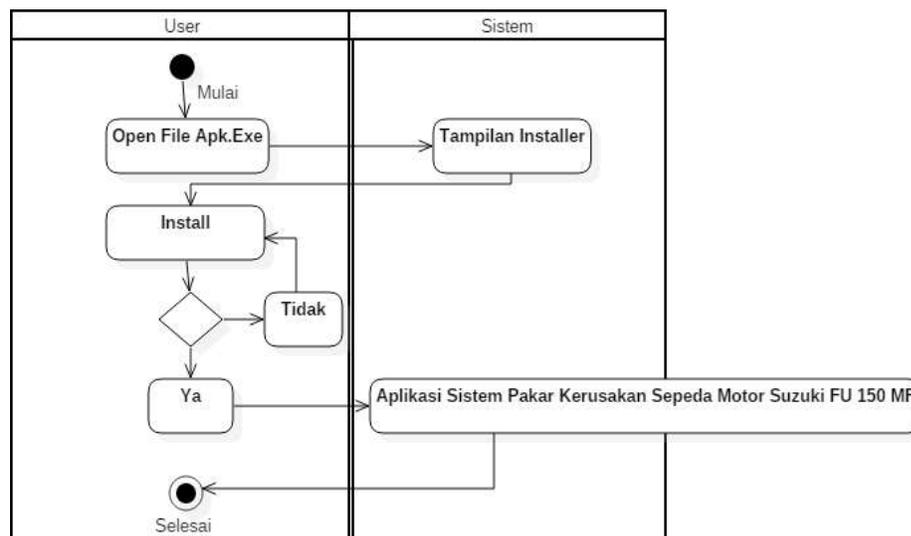
2.2 User

a. Activity Diagram Mengunduh File.Apk



Gambar 3.8 Activity Diagram Mengunduh File.Apk
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

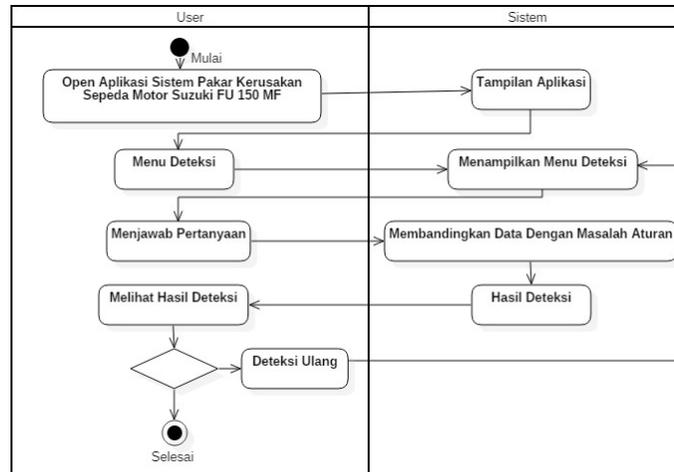
b. Activity Diagram Melakukan Instalasi



P

Gambar 3.9 Activity Diagram Melakukan Instalasi
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

c. Activity diagram melakukan deteksi



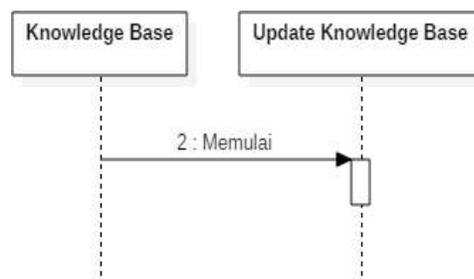
Gambar 3.10 Activity diagram melakukan deteksi
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

3. Sequence Diagram

Sequence diagram berfungsi untuk menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek (A.S. dan Shalahuddin, 2011: 137). Adapun sequence diagram dalam penelitian ini adalah :

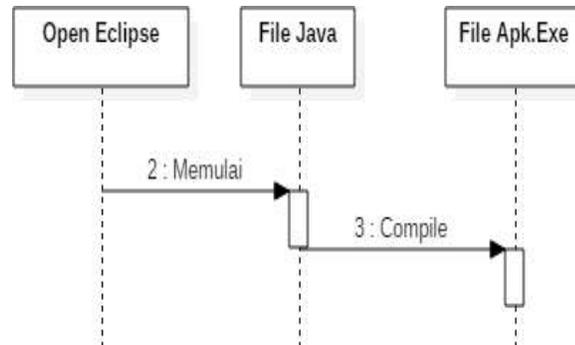
1. Admin

1.1 Sequence diagram mengelola knowledge base



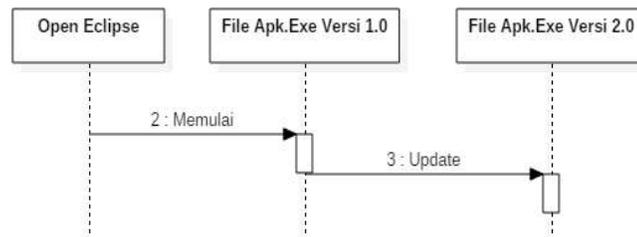
Gambar 3.11 Sequence diagram mengelola knowledge base
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

1.2 Sequence diagram execute file Apk



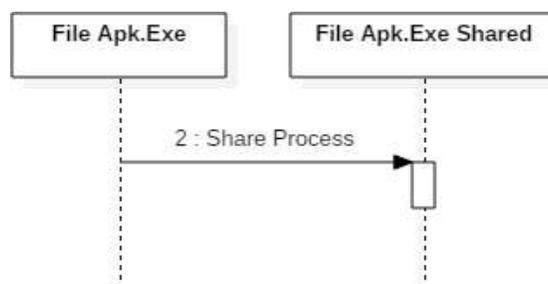
Gambar 3. 12 Sequence diagram execute file Apk
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

1.3 Sequence diagram memperbarui versi



Gambar 3. 13 Sequence diagram memperbarui versi
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

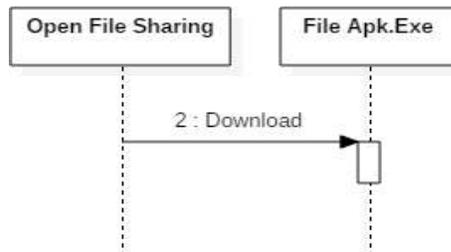
1.4 Sequence diagram sharing file apk



Gambar 3.14 Sequence diagram sharing file apk
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

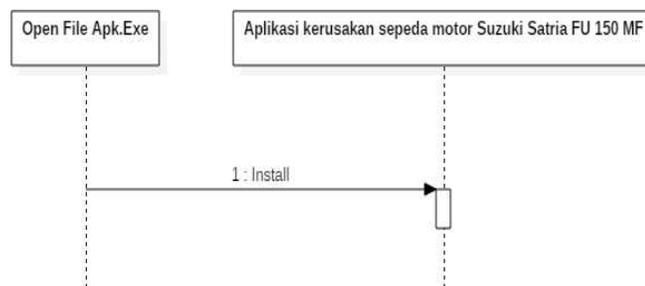
2. User

2.1 Sequence Diagram Mengunduh File Apk



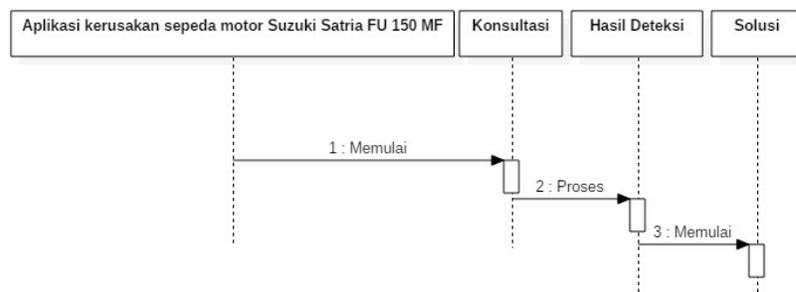
Gambar 3.15 Sequence Diagram Mengunduh File Apk
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

2.2 Sequence Diagram Melakukan Instalasi



Gambar 3.16 Sequence Diagram Melakukan Instalasi
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

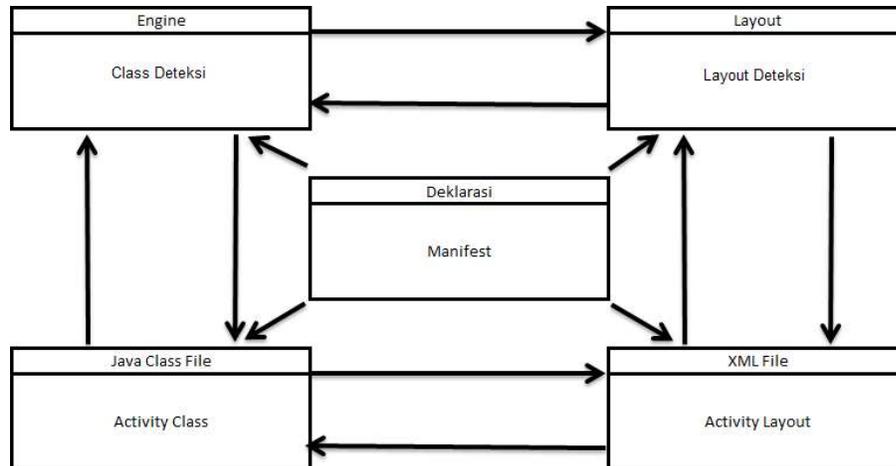
2.3 Sequence Diagram Melakukan Deteksi



Gambar 3.17 Sequence Diagram Melakukan Deteksi
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

3.4.4. Knowledge Base

Dalam penelitian ini, peneliti membuat desain knowledge base seperti berikut:



Gambar 3.18 Desain Knowledge Base
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Sistem pakar ini terdiri dari 5 tabel, yaitu tabel Class Deteksi sebagai Engine, Layout Deteksi sebagai tampilan, Manifest sebagai Deklarasi, Activity Class sebagai Java Class File dan Activity Layout sebagai XML File. Awalnya Manifest akan memperkenalkan atau mendeklarasikan Class Java kemudian XML File sebagai Layout dihubungkan ke Main Activity. Lalu Main Activity dihubungkan kembali ke Class Java lainnya disertai dengan XML File. Semua tabel saling berhubungan satu dengan yang lainnya untuk menghasilkan aplikasi sistem pakar kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF.

3.4.5. Desain Antarmuka

Adapun desain tampilan sistem pakar Suzuki Satria FU 150 MF adalah:

1. Rancangan Form Beranda

Form Beranda memiliki beberapa tampilan, yaitu, header, logo, judul content, menu utama dan text area.



Gambar 3.19 Rancangan Form Beranda
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

2. Rancangan Form Deteksi

Form Deteksi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi dengan sistem pakar. Sistem akan mengajukan beberapa pertanyaan tentang masalah-masalah kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF kepada pengguna.

The diagram shows a rectangular form with a header section at the top containing a 'LOGO' box on the left and the word 'Header' on the right. Below the header, the text 'Pertanyaan :' is centered. Underneath this, there are two buttons: 'Ya' on the left and 'Tidak' on the right. At the bottom left corner of the form, the word 'Created' is written.

Gambar 3.20 Rancangan Form Deteksi
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

3. Rancangan Form Hasil Deteksi

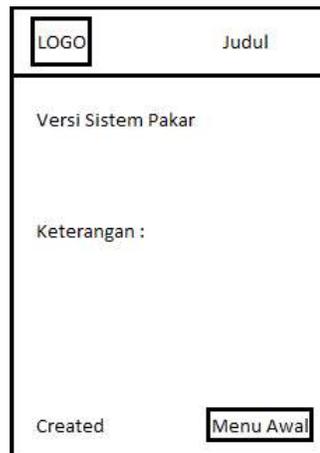
Form Hasil Deteksi digunakan untuk menampilkan hasil deteksi yang berisi penyebab kerusakan dan solusi yang diberikan oleh sistem pakar.

The diagram shows a rectangular form with a header section at the top containing a 'LOGO' box on the left and the word 'Header' on the right. Below the header, the text 'Penyebab :' is centered. Underneath this, the text 'Solusi :' is centered. At the bottom, there are two buttons: 'Deteksi Ulang' on the left and 'Menu Awal' on the right. At the bottom left corner of the form, the word 'Created' is written.

Gambar 3.21 Rancangan Form Hasil Deteksi
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

4. Rancangan Form Tentang

Form Tentang berisi versi dari sistem pakar kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF dan terdapat keterangan bahwa setiap knowledge base diperbarui maka versi akan berubah seperti dari Versi 1.0 ke Versi 2.0 dan seterusnya.

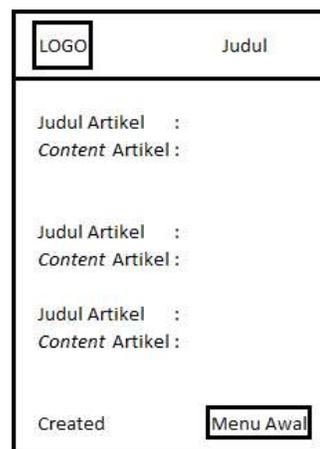


A wireframe diagram of a form titled "Rancangan Form Tentang". The form has a header section with a "LOGO" box on the left and the text "Judul" on the right. Below the header, the text "Versi Sistem Pakar" is centered. Underneath, the text "Keterangan :" is followed by a large empty space for input. At the bottom left, there is a "Created" label, and at the bottom right, there is a "Menu Awal" button.

Gambar 3.22 Rancangan Form Tentang
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

5. Rancangan Form Artikel

Form Artikel berisi tentang kumpulan artikel-artikel yang berguna bagi pengguna sebagai tambahan informasi dengan hal-hal yang berhubungan dengan perangkat sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF.



A wireframe diagram of a form titled "Rancangan Form Artikel". The form has a header section with a "LOGO" box on the left and the text "Judul" on the right. Below the header, there are three identical sets of labels: "Judul Artikel :", "Content Artikel :", and "Content Artikel :". At the bottom left, there is a "Created" label, and at the bottom right, there is a "Menu Awal" button.

Gambar 3.23 Rancangan Form Artikel
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

6. Rancangan Form Profil

Form Profil merupakan form yang berisi data pembuat dari sistem pakar kerusakan sepeda motor Suzuki Satria FU 150 MF ini.

LOGO	Judul
Nama :	Foto
NPM :	
Prodi :	
Created	Menu Awal

Gambar 3. 24 Rancangan Form Profil
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1. Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Bengkel show room Suzuki Roda Mas Makmur yang beralamat di Jl. Engku Putri, Komp. SPBU No. 1-3, Simpang KDA, Batam.

Alasan peneliti memilih tempat ini sebagai lokasi penelitian adalah:

1. Ketersediaan data untuk melakukan penelitian.
2. Mudah mendapatkan data yang dibutuhkan.
3. Efisiensi biaya dan waktu.

3.5.2. Jadwal Penelitian

Setiap rancangan penelitian perlu dilengkapi dengan jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan yang berisi jadwal kegiatan apa saja yang akan dilakukan selama penelitian (Sugiyono, 2014: 286). Berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

Tabel 3.7 Tabel Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2017/2018																	
		Okt '17				Nov '17				Des '17				Jan '18				Feb '18	
		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 (2018)