

## **BAB II**

### **KAJIA PUSTAKA**

#### **2.1 Dasar Teori**

Penelitian ini membahas tentang cara mengatasi masalah kerusakan yang terjadi pada mesin mobil dengan menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam menyelesaikan masalah yang hanya dapat berupa data masukan melalui manusia yang ahli dibidangnya serta tahap perancangan sistem yang diterapkan. untuk aplikasi mendeteksi kerusakan pada mobil.(Ricardo & Fajrin, 2022). Pokok-pokok hipotesis ini dapat menggambarkan secara akurat dan sebagai salah satu penjelasan, faktor-faktor dan bagian-bagian lain yang berkaitan dengannya sehingga dapat menjadi suatu pembentukan dasar yang total.dasarnya berisi penjelasan tentang faktor-faktor yang dipusatkan melalui definisi, dan deskripsi total dan top-down dari referensi yang berbeda, dengan tujuan agar derajat, posisi dan perkiraan hubungan antara faktor-faktor yang akan direnungkan lebih jelas dan lebih jelas. lebih terlibat.

#### **2.2 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)**

Kecerdasan buatan (AI) adalah cabang ilmu komputer untuk membuat mesin atau komputer mampu melakukan tugas seperti yang bisa dilakukan manusia. Komputer dilengkapi dengan pengetahuan dalam penalaran sehingga bekerja seolah-olah mereka adalah manusia. Desain pencarian solusi ruang negara adalah inti dari kecerdasan buatan yang menjadikan kecerdasan buatan lebih baik daripada bidang ilmu komputer lainnya.(Kesuma & Handoko, 2021).Menurut (Dewi, 2020) kecerdasan buatan meruakan salah ilmu komputer yang membahas tentang penangkapan, pemodelan, dan penyimpanan kecerdasan manusia ke dalam sebuah teknologi informasi yang nantinya

dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan. Pengembangan kecerdasan buatan (AI) akan memiliki konsekuensi sosial yang penting. Selama dekade berikutnya, teknologi *self-driving* diharapkan dapat menggantikan jutaan tugas mengemudi. Selain potensi pengangguran, pergeseran ini akan membawa tantangan lain, termasuk kebutuhan untuk membangun kembali infrastruktur, menjaga keamanan siber kendaraan, dan mengubah undang-undang dan peraturan (Kesuma & Handoko, 2021).

Di Indonesia, kecerdasan buatan banyak sekali digunakan dalam berbagai industri termasuk pendidikan, kesehatan, manufaktur, jasa, dan industri produk. Selain industri manufaktur yang sudah banyak sudah menerapkan kecerdasan buatan di jalur produksi banyak sekolah juga menggunakan sistem tersebut penilaian hasil belajar dengan menggunakan kecerdasan buatan (Ririh et al., 2020). Instansi pemerintah juga menggunakan kecerdasan buatan dalam menjalankan fungsinya sebagai regulator pemerintah. Dampak positif penerapan kecerdasan buatan adalah mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kualitas proses atau hasil layanan.

Aktor-aktor yang menjadi pemain utama AI di Indonesia antara lain adalah perusahaan multinasional (seperti Google, Alphabet Facebook), perusahaan telekomunikasi (seperti PT. Telkom Tbk. PT. Telkom Sigma, dan PT. XL Axiata Tbk.), startup (seperti *Snapcart*, *Kata.ai*, *BJtech*, *Sonar*, *Nodeflux*, *Bahasa.ai*, *AiSensum*, dan *Deligence.ai*) dan Pemerintah (seperti Inkubator), Dalam perkembangannya, startup memiliki peran yang cukup strategis untuk mengakselerasi proses adopsi teknologi AI di Indonesia. Tumbuhnya startup AI juga akan menarik talenta-talenta potensial baik domestik maupun internasional yang mendorong dinamika ekosistem industri AI. (Ririh et al., 2020).

Menurut (Tambunan dan Zetli, 2020) beberapa sub ilmu kecerdasan buatan yaitu :

- 1 kerangka khusus adalah kerangka kerja yang direncanakan sehingga memiliki pilihan-pilihan untuk menghadapi masalah layaknya seorang ahli dalam bidang tertentu. sehingga dapat menjawab pertanyaan tentang masalah yang biasa diharapkan oleh sistem pakar.
- 2 Pekerjaan bahasa biasa adalah rencana yang tajam untuk memahami bahasa manusia. Bahasa reguler adalah jenis penggambaran terekam yang perlu diucapkan kepada orang-orang. Jenis utama penggambaran bahasa normal adalah sebagai padat atau wacana, seringkali dan dijamin sebagai catatan. Dengan bekerja dengan bahasa normal, wajar jika klien dapat berkomunikasi dengan PC melalui bahasa secara konsisten.
- 3 Mekanika tingkat lanjut dan kerangka tinjauan adalah ilmu dan inovasi desain otomatis, dan gagasan utamanya, produksi, aplikasi, dan sponsor.
- 4 Visi komputer adalah studi tentang pengetahuan yang dapat menyebabkan PC mengenali subjek yang telah diamati.
- 5 *Smart comp assisted tutoring* merupakan komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai instruktur yang dapat mempersiapkan dan mengarahkan.
- 6 Game playing yang artinya permainan, adalah suatu tindakan yang rumit yang di dalamnya terdapat aturan, permainan dan kecenderungan yang merencanakan untuk memilah, membatasi dan memutuskan permainan.

## 2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang mampu meniru atau meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Sistem ini dirancang untuk meniru keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu permasalahan baik di bidang kesehatan atau kedokteran, bisnis, ekonomi dan sebagainya. Peran penting seorang pakar dapat diganti oleh program komputer yang prinsip kerjanya untuk memberikan solusi seperti yang dilakukan oleh pakar *Certainty Factor* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Sistem. Sistem ini dikatakan sebagai sistem pakar karena menjalankan fungsi juga peran yang menyerupai ahli yang membutuhkan kapabilitas dan keahlian dalam menyelesaikan permasalahan. (Kesuma & Handoko, 2021)

### 2.3.1 Komponen Sistem Pakar

Mempunyai dua bagian pokok didalamnya, adalah lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. (Kesuma & Handoko, 2021)

- 1 Lingkungan pengembangan dipakai untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.
- 2 Lingkungan konsultasi, di sisi lain, difungsikan nonspesialis berkonsultasi dengan tujuan mendapatkan pengetahuan dari seorang ahli. (Apridiansyah, David, Veronika, & Oktarini, 2017).

### 2.3.2 Unsur Sistem Pakar

Dimiliki oleh sistem pakar unsur-unsur di dalamnya, antara lain adalah :

- 1 Akuisisi pengetahuan Subsistem ini dapat digunakan sebagai pemberi pengetahuan dari satu pakar melalui aplikasi pengetahuan yang diproses komputer dan menjadi berbasis pengetahuan komputer ke dalam beberapa bentuk yaitu bentuk presentasi pengetahuan. Variasi sumber informasi yang diperoleh dari para ahli, perpustakaan, salinan multimedia, basis data, publikasi penelitian, juga Internet.
- 2 Basis Pengetahuan atau basis pengetahuan berisi informasi yang dibutuhkan untuk mengerti, merumuskan juga menyelesaikan masalah. Dua elemen utama yang ditemukan di dasar pengetahuan sebuah.
  - A. Fakta seperti situasi dan keadaan, masalah saat ini.
  - B. Aturan, pengarahan batin pemanfaatan pengetahuan untuk sebuah solusi masalah.
- 3 Bentuk mesin inferensi program tujuan memahami situasinya berdasarkan database tersebut sana, angkat kesimpulan atau solusi. mesin keluaran menggunakan teknik manajemen yang digunakan sebagai pedoman dalam implementasi proses kesimpulan. Memiliki tiga metode kontrol digunakan antara lain untuk maju rantai, rantai mundur atau kombinasi keduanya teknik.

### 2.3.3 Keuntungan Dan Kelemahan Sistem Pakar

Secara keseluruhan, faedah yang dapat yang diambil dengan adanya sistem pakar cukup besar, diantaranya yaitu (Kesuma & Handoko, 2021) :

- 1 Membantu masyarakat umum untuk memecahkan masalah tanpa bantuan spesialis.
- 2 Meningkatkan kualitas dan produktivitas.

Perihal dari sistem pakar suatu kekurangan diantaranya(Kesuma & Handoko, 2021) :

- 1 Sistem pakar belum bisa memberi jaminan memiliki 100% manfaat dari pengalaman.
- 2 Peningkatan dari sistem pakar tergantung pada ada atau tidak adanya ahli pada bidangnya, memungkinkan perkembangannya menjadi terbatas.

### 2.3.3 Komponen struktur dasar Sistem Pakar

Ada beberapa komponen dalam struktur dasar sistem pakar menurut Budiharto& Suhartono (2016) yaitu sebagai berikut :

- 1 Basis Pengetahuan (*knowledge based*)  
Berisi pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah berdasarkan fakta dan aturan yang ada.Pada struktur ini, sistem menyimpan pengetahuan dari pakar berupa rule atau aturan (*if then* atau dapat juga disebut *condition-action rules*).
- 2 Mesin inferensi (*inference engine*)  
Merupakan otak dari sistem pakar atau disebut juga dengan control structure (struktur kontrol) atau rule interpreter yang mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah

dengan mencocokkan bagian kondisi dari rule yang tersimpan di dalam knowledge base dengan data yang tersimpan di working memory.

3 *Working Memory*

Menyimpan fakta yang dihasilkan oleh inference engine dengan penambahan parameter berupa derajat kepercayaan atau dapat juga dikatakan sebagai global database dari fakta yang digunakan oleh rule-rule yang ada.

4 *Explanation Facility*

Menyediakan kebenaran dari solusi yang dihasilkan kepada user (*reasoning chain*).

5 *Knowledge Acquisition Facility*

Meliputi proses pengumpulan, pemindahan dan perubahan dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi ke program komputer, yang bertujuan untuk memperbaiki atau mengembangkan basis pengetahuan.

6 *User Interface*

Mekanisme untuk memberi kesempatan kepada user dan siste pakar untuk berkomunikasi, dimana antar muka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem.

### **2.3.5 Ciri-Ciri Sistem Pakar**

- 1 Terbatas pada domain keahlian tertentu.
- 2 Mampu memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.

- 3 Mampu menjelaskan alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
- 4 Bekerja berdasarkan kaidah atau rule tertentu.
- 5 Mudah dimodifikasi.
- 6 Basis pengetahuan dan mekanisme inferensi terpisah.
- 7 Keluaran atau output bersifat anjuran.
- 8 Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah sesuai, dituntun oleh dialog dengan pengguna.

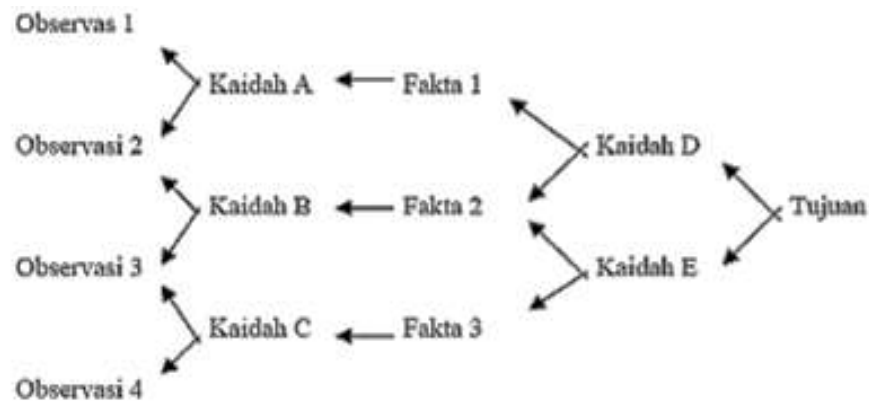
## **2.4 Metode Sistem Pakar**

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *Backward Chaining*

### **2.4.1 *Backward chaining***

Konsep dari *Backward Chaining* dimulai dari suatu pencarian solusi dari kesimpulan kemudian menelusuri fakta-fakta yang ada hingga bisa menemukan solusi yang sesuai dengan fakta-fakta yang diberikan oleh pengguna (Yuvidarmayunata, 2018). Jawaban dan gejala yang sudah dijawab akan disimpan. Pencarian berikutnya adalah mencari gejala kerusakan lain yang gejalanya dijawab “Ya” dan bukan gejala kerusakan yang gejalanya dijawab “Tidak” dan bukan gejala yang dijawab. Pencarian dilakukan berulang kali hingga tidak ditemukan lagi gejala sehingga diperoleh kesimpulan akhir (Adie Wahyudi Oktavia Gama et al., 2021)





**Gambar 2.1** *Backward Chaining*  
 (Sumber *Adie Wahyudi Oktavia, Gama, Et Al., 2021*)

#### 2.4.2 Tipe Sistem Yang Dapat Dicari Dengan *Backward Chaining*:

1. Identifikasi kesimpulan sebagai tujuan utama.
2. Temukan daftar kesimpulan untuk pengisian pertama nama kesimpulan. Jika ditemukan, tempatkan aturan pada tumpukan kesimpulan berdasarkan nomor aturan dan yang mewakili nomor klausa.
3. Jika tujuan utama tidak ditemukan, maka mesin inferensi akan mencari tujuan baru yang digunakan sebagai sub tujuan untuk menemukan IF\_part dari suatu aturan.
4. Kemudian knowledge base akan dicocokkan lagi dengan aturan sehingga ditemukan sub tujuan.
5. Selanjutnya mesin inferensi akan mengulangi proses pencarian aturan hingga tidak menemukan aturan di basis pengetahuan.

## **2.5. Mobil**

Mobil adalah kendaraan roda empat yang digerakkan dengan tenaga mesin dengan bahan bakar bensin atau solar yang mempunyai bentuk tertentu. Mobil merupakan salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat karena dengan menggunakan mobil seseorang dapat bepergian kesuatu tempat dengan nyaman dan dapat terlindungi dari cuaca yang tidak bersahabat seperti hujan atau panas terik matahari. Mobil adalah kendaraan roda empat yang digerakkan dengan tenaga mesin dengan bahan bakar bensin atau solar yang mempunyai bentuk tertentu. Mobil merupakan salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat karena dengan menggunakan mobil seseorang dapat bepergian kesuatu tempat dengan nyaman dan dapat terlindungi dari cuaca yang tidak bersahabat seperti hujan atau panas terik matahari.

### **2.5.1 Masalah Pada Mobil**

Kerusakan pada mobil tidak bisa dianggap sepele. Tidak hanya kerusakan besar namun kerusakan-kerusakan kecil harus bisa didiagnosa dengan baik agar tidak terjadi kerusakan besar yang berakibat fatal bila dibiarkan terus menerus. Bagi sebagian orang yang tidak mengerti mengenai mobil tentunya akan kebingungan dan banyak bengkel yang kurang jujur dalam pendiagnosaan kerusakan menyebabkan kerugian bagi para pemilik mobil. Solusi dari kerusakan tersebut bisa dengan melakukan browsing pada google, bertanya kepada ahli, dan membawa mobil ke bengkel. Dengan sistem ini, pemilik kendaraan diharapkan bisa mengetahui kerusakan mobil dan mengurangi resiko untuk tertipu oleh bengkel. Kerusakan-kerusakan yang pada umumnya sering terjadi pada Toyota Innova ada lima, yaitu:

- 1 Hilang tenaga, hal ini terjadi ketika mobil sudah digunakan dalam waktu yang cukup lama dan filter bensin mengalami penumpukan, *injektor* kotor, atau *throttle body* kotor.
- 2 *Overheat*, hal ini berdampak pada AC yang terasa kurang dingin. Penyebabnya karena radiator mampet viscofan yang bermasalah, radiator bocor.
- 3 Bebet atau pincang, Hal ini bisa disebabkan oleh Koil rusak atau Busi aus.
- 4 AC Bermasalah seperti kurang dingin dan angin kecil.
- 5 Sensor Mobil, contohnya pada Timing Belt umumnya rutin dilakukan pergantian ketika sudah mencapai 150 ribu kilometer, sensor juga bisa menyebabkan mesin bebet jika terjadi kerusakan.

## **2.6 *Unified Modeling Language (UML)***

Bahasa pemodelan (UML) merupakan bahasa uraian rinci standarisasi digunakan dalam dokumentasi, definisi, serta pemrograman. UML merupakan metode untuk pengembangan sistem berorientasi objek serta alat pendukung pengembangan sistem. Diagram-diagram yang dipakai dalam UML diantaranya adalah class diagram, object diagram, use case diagram, activity diagram, dan sequence diagram.

## **2.7 *Use Case Diagram***

*Use case* diagram adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. Use Case dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya. Tentunya, use case diagram merupakan sesuatu yang mudah dipelajari. Langkah awal untuk melakukan pemodelan, tentu perlunya suatu diagram yang mampu

menjabarkan aksi aktor dengan aksi sistem itu sendiri, seperti yang terdapat pada use case diagram.

### **2.7.1 Fungsi Dari Use Case Diagram:**

- 1 Berguna memperlihatkan proses aktivitas secara urut dalam sistem.
- 2 Mampu menggambarkan proses bisnis, bahkan menampilkan urutan aktivitas pada sebuah proses.
- 3 Sebagai bridge atau jembatan antara pembuat dengan konsumen untuk mendeskripsikan sebuah sistem.

### **2.7.2 Manfaat Dari Use Case Di Antaranya:**

- 1 Menggunakannya sebagai kebutuhan verifikasi.
- 2 Menjadi gambaran interface dari sebuah sistem karena setiap sistem yang dibangun haruslah memiliki interface.
- 3 Mengidentifikasi siapa saja orang yang dapat berinteraksi dengan sistem, serta apa yang dapat dilakukan oleh sistem.
- 4 Memberikan kepastian mengenai kebutuhan sistem, sehingga tidak membingungkan.
- 5 Memudahkan proses komunikasi antara domain expert dan end user.

### **2.7.3 Komponen Use Case Diagram**

Komponen-komponen pada *USER case* diagram di antaranya sebagai berikut.

- 1 Sistem  
Sebuah sistem digambarkan ke dalam bentuk persegi. Fungsinya untuk membatasi use case dengan interaksi dari luar sistem. Sistem pada umumnya

diberikan label yang sesuai. Namun, umumnya sistem ini tidaklah diberi gambar karena kita tidak terlalu memberikan makna pada sebuah diagram.



## 2 Actor



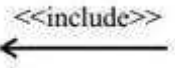
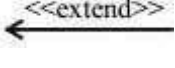
Banyak yang berspekulasi bahwa actor adalah bagian dari diagram. Padahal apabila kita mencari informasi lebih dalam mengenai soal ini, ternyata actor bukanlah bagian dari diagram. Peran actor sangat penting, tentunya menciptakan use case jadi lebih mudah. Fungsi Actor menjelaskan siapa yang berinteraksi dengan sistem. Actor akan memberikan informasi kepada sistem, serta menerima informasi dari sistem. Keduanya bisa terjadi secara bersamaan. Actor tidak memberikan kontrol terhadap sistem, namun hanya memberikan gambaran mengenai hubungannya dengan sistem.

## 3 Use Case

*Use case* adalah komponen gambaran fungsional dalam sebuah sistem. Sehingga konsumen maupun pembuat saling mengenal dan mengertimengenai alur sistem yang akan dibuat.

**Tabel 2.1** *Use Case*

Simbol	Keterangan
Aktor 	Kegunaan kerangka sebagai fitur pertukaran catatan, dapat dijamin dengan memanfaatkan kata tindakan diawal dari nama kasus pemanfaatan
Use case 	Kegunaan kerangka sebagai fitur pertukaran catatan, dapat dijamin dengan memanfaatkan kata tindakan diawal dari nama kasus pemanfaatan.

Association 	Hubungan antara individu atau klien serta use case yang keduanya memiliki hubungan
Generalisasi 	koneksi luar biasa standar antara dua situasi penggunaan mendasar di mana tugas satu adalah tugas lebih normal antara lain.
	Menunjukkan bahwa suatu use case seharusnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsionalitas dari use case lainnya jika sesuatu kondisi terpenuhi

Sumber data penelitian 2022

## 2.8 Activity Diagram

*Activity Diagram* merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* juga digunakan untuk mendefinisikan atau mengelompokkan aluran tampilan dari sistem tersebut. *Activity Diagram* memiliki komponen dengan bentuk tertentu yang dihubungkan dengan tanda panah. Panah tersebut mengarah ke-urutan aktivitas yang terjadi dari awal hingga akhir.



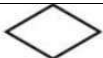



### 2.8.1 Fungsi Activity Diagram

- 1 Memperlihatkan urutan aktifitas proses pada sistem.
- 2 Membantu memahami proses secara keseluruhan.
- 3 *Activity Diagram* dibuat berdasarkan sebuah atau berapa *use case*.
- 4 Menggambarkan proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses.

## 2.8.2 Komponen Activity Diagram

Sebagai berikut:

**Tabel 2.2** *Activity Diagram*

SIMBOL	NaMA	KETERANGAN
	Status awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status Awal
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan/Decision	Percabangan di mana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan/join	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
	<i>Swimlane</i>	Swimlane memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Sumber data penelitian 2022

## 2.9 Sequence Diagram

Grafik suksesi sebagian besar menggambarkan kegiatan subjek dalam kasus pemanfaatan dengan mengacu pada jangka waktu kehidupan subjek dan catatan yang dikirim dan diperoleh barang. Jumlah kerangka pengelompokan yang digambarkan dalam satu struktur sama dengan banyak implikasi use case, sehingga terus menjadi banyak use case yang diuraikan hingga diagram susunan yang harus dibuat tambahan terus menjadi besar.

**Tabel 2.3** *Sequence Diagram*

SIMBOL	KETERANGAN
	Individu, teknik, atau kerangka kerjaberbeda yang terhubung dengan kerangka kerja informasi, terlepas dari apakah citra klien adalah lukisanpenghibur tidak perlu menjadi individu
	Laporkan subjek terkait untuk beralihcatatan dan informasi.
	Melaporkan perkembangan atauaktivitas subjek saat kerangka kerja sedang berjalan.
	Mengumumkan subjek hidup memainkan asosiasi dengan bertukarcatatan.
	Mengirim suaytu pesan ke objek lain
	Mengungkap satu subjek membuat satu subjek lagi fokus pada subjekyang sedang berlangsung
	Melaporkan jika satu subjek dapat mengirim dan memasukkan informasi ke subjek lain, tentangarah pemusatan baut tentang hal itumenyambut kembali
	Objek mrnghasilkan suatu kebakilanobhek tertentu,arah anal panah mengarah je arah tertentu
	Merinci suatu subjek dapat menghilangkan subjek lain, jalannya baut subjek berfokus pada hal yang menutup, seharusnya ketika ada maka sampai ada yang memusnahkan

**Sumber** data penelitian 2022



## 2.10 Class Diagram





Secara garis besar kelas memahami jenis aturan dari bidang definisi kelas klasifikasi yang akan ditangani sebagai kerangka kerja. Kelas kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau aktivitas. Prosedur atau metode medis adalah kegunaan yang memiliki tempat dengan klasifikasi kelas. Class Diagram Merupakan gambaran struktur dan deskripsi dari class, package, dan objek yang saling berhubungan seperti diantaranya pewarisan, asosiasi dan lainnya (M Teguh Prihandoyo, 2018).

Klasifikasi yang terdapat dalam struktur kerangka kerja harus memiliki opsi untuk melengkapi kemampuan yang sesuai dengan persyaratan kerangka kerja. Permintaan desain kelas yang baik pada garis besar kelas harus memiliki jenis kelas berikut:

- 1 Class main Kelas yang memiliki penggunaan awal dieksekusi ketika kerangka kerjasedang berjalan.
- 2 Struktur kerangka pemecah kelas Kelas menguraikan, mengontrol jenis klien.
- 3 Penggambaran kasus penggunaan bertumpuk kelas Kelas membahas kenyamanan yang harus berisi penggambaran kasus pemanfaatan, pada umumnya disebut klasifikasi cara mengelola proses bisnis pada pemrograman.
- 4 Kelas ditumpuk dari penggambaran realitas Kelas-kelas yang digunakan untuk menampung atau membungkus data menjadi suatu zat tunggal yang diperoleh atau akan diletakkan berdasarkan data

***Tabel 2.4 Class Diagram***

SIMBOL	KETERANGAN
Kelas	Kategori bentuk system
Antarmuka / <i>interface</i>	Seperti rencana titik koneksi direncana fokus subjek

Asosiasi / <i>association</i> 	Kedekatan antara kelas dalam artiumum, aliansi sebagian besar jugaberjalan dengan dengan bermacam-macam
Asosiasi Berarah / <i>directedassociation</i> 	Kedekatan antara kelas dalam arti standar, aliansi pada umumnyajuga bergabung dengan bermacam-macam
Generalisasi 	kedekatan antar kelas menyiratkan spekulasi = spesialisasi (umum eksplisit)
Kebergantungan / <i>dependency</i> 	kedekatan antar kelas dengan harapan spesialisasi spekulasi (umum-eksplisit)
Agregasi / <i>aggregation</i> 	Kedekatan antar kelas menyiratkan semua komponen(seluruh bagian).

**Sumber:** data penelitian 2022

## 2.11 Software Pendukung

Aplikasi pendukung adalah sorotan pemrograman sistem yang digunakan untuk membuat konsep kerangka kerja. Ada juga aplikasi atau fitur pemrograman yang digunakan dalam penjelajahan ini, berikut:

### 2.11.1 XAMPP (Xapache MySQL PHP)

*XAMPP* adalah produk yang digunakan sebagai server terdekat yang digunakan untuk menjalankan program seperti *PHP*, *HTML* dan kolaboratornya. Untukmendapatkan aplikasi *XAMPP* ini anda bisa dengan cepat mendownload nya di web pertama.



**Gambar 2.2** Logo XAMPP  
(Sumber Penelitian 2022)

### 2.11.2 PHP: Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP berarti "*PHP: Hypertext Preprocessor*", menggambarkan rencana dalam HTML, juga berhubungan dengan sisi server (pengaturan awal yang ditanamkan HTML sisi server ). Ini berarti bahwa tugas yang dikirimkan akan dilakukan sepenuhnya di server tetapi diingat untuk lembar HTML, kemudian, pada saat itu, konten tidak terlihat di sebelah klien. PHP adalah salah satu dari sekian banyak bahasa pemrograman yang ada di dunia ini. Bahasa PHP lazimnya dipakai untuk membangun bagian back end website. PHP juga memiliki kesamaan dengan javascript dan python, perbedaannya adalah pada umumnya PHP lebih sering digunakan untuk frontend dan backend. (Ricardo & Fajrin, 2022)



**Gambar 2.3** Logo Php  
(Sumber Data Penelitian 2022)

### 2.11.3 HTML

*HTML* merupakan cara yang sangat tenang untuk menangani wacana dan berarti digunakan untuk menampilkan dan menyusun struktur pada halaman situs web. *HTML*

(*Hyper Text Markup Language*) digunakan untuk membuat halaman arahan situs dan menampilkan beberapa informasi yang menarik.



**Gambar 2.4** *Logo HTML*  
(Sumber Data Penelitian 2022)

#### **2.11.4 CSS (Cascading Style Sheet)**

CSS adalah bahasa komposisi web yang direncanakan secara eksplisit untuk mengoordinasikan dan membuat berbagai bagian situs lebih terkoordinasi dan sebanding. CSS adalah rencana yang harus html dan harus dipahami oleh setiap pengembang web, Motivasi utama di balik CSS adalah untuk mengenali subjek penting dari berbagai jenis dokumen



**Gambar 2.5** *Logo CSS*  
(Sumber Data Penelitian 2022)

#### **2.11.5 MySQL**

*MySQL* adalah database yang cepat dan kuat serta sangat kompatibel dengan PHP. Database memungkinkan menyimpan, mengambil, dan mengkategorisasi data secara lebih akurat dan profesional. Penggunaan *MySQL Structured Query Language (SQL)*

berarti *MySQL* menggunakan bahasa query atau bahasa pemrograman standar dalam dunia basis data menurut (Ricardo & Fajrin, 2022) Secara umum *MySQL* memiliki fungsi mengelola dan membuat berbagai macam informasi yang sudah ada didalam database ke dalam sebuah server dengan bahasa pemrograman *SQL*. Penerapanyang paling umum digunakan dari *MySQL* adalah sebagai sebuah database untuk sebuah website atau aplikasi



**Gambar 2.6** Logo *MySQL*  
(Sumber Data Penelitian 2022)

#### 2.11.6 Notepad++

Notepad++ adalah program pengeditan konten yang digunakan untuk menjalankan konfigurasi eksekusi menggunakan gambar unik dan paket ini menjunjung standar paket yang berbeda seperti PHP, HTML, JavaScript, dan CSS.



**Gambar 2.7** Logo *Notepad++*  
(Sumber Data Penelitian 2022)

## 2.12 Penelitian Terdahulu

- 1 judul "*Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Deteksi Kerusakan Mobil Avanza Menggunakan Keputusan ID3*" nama penulis Rizky Agung Laksono. Teknologipintar.org Volume 2,2022 kesimpulan Berdasarkan rumusan masalah dan pembahasan serta hasil penelitian penerapan metode ID3 dalam mengetahui kecerdasan mengatasi masalah kerusakan pada mobil Toyota Avanza,maka dapat disimpulkan bahwa berikut ini dapat memberikan informasi gejala dan kerusakan secara umum dan cukup layak digunakan oleh pengguna sebagai media konsultasi kerusakan mobil Toyota Avanza. Untuk menghitung hasil dari metode ID3, penulis menentukan nilai berdasarkan gejala yang dialami penggunamobil Toyota Avanza, dengan empat klasifikasi yaitu busi, radiator, aki dan kondisi mesin mobil. Hasil pengujian berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa dari gejala kerusakan mesin mobil Toyota Avanza dengan menentukan nilai entropy dan information gain, diperoleh hasil akar pohon keputusan dimana klasifikasi data gejala menghasilkan hasil tingkat akurasi. metode ID3 dengan tingkat akurasi 75%. dan tingkat akurasi dari Weka adalah 60%
- 2 judul "*Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Mesin Mobil Panther* " nama penulis Nanang Sriyanto. Teknologipintar.org Volume 2, 2022.kesimpulan Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibuat, berikut adalah beberapa simpulan yang dibuat: 1 Penelitian sistem pakar konsultasi kerusakan mesin pada mobil Panther menghasilkan aplikasi yang memberikan pengetahuan umum tentang sistempakar kendaraan untuk konsultasi kerusakan mesin pada mobil Panther dari ahli mekanik sehingga dapat dijadikan pedoman bagi

- pengguna aplikasi dalam konsultasi kerusakan mesin pada mobil Panther. 2 Dengan dibuatnya suatu software untuk mendiagnosa kerusakan mesin pada mobil Panther dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa kerusakan dan manfaatnya adalah masyarakat/pengguna tidak perlu mengeluarkan biaya untuk membawanya ke bengkel.
- 3 judul “Aplikasi Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Pada Mesin Toyota 4a-Fe Berbasis Web” penulis Hendi Ricardo dan Alfannisa Annurrullah Fajrin. JURNAL COMASIE - VOL. 06 NO. 02 (2022) kesimpulan Pada penelitian ini ada beberapa yang telah dilakukan peneliti sehingga dapat menarik kesimpulan berdasarkan pada penelitian. 1 Pada penelitian ini menggunakan Metode Forward Chaining sebagai penelitiannya yang hasil akhirnya berbasis web. Yang bertujuan untuk dapat membantu sang user untuk dapat mengetahui kerusakan yang terjadi pada mesin mobil Toyota 4A-FE.2 Memberikan pengetahuan tentang kerusakan yang terjadi pada mesin Toyota 4A-FE serta komponen-komponen yang terjadi kerusakan sesuai dengan ciri-ciri kerusakannya.
- 4 judul “*Sistem Pakar Mendiagnosis Kerusakan Mesin Sepeda Motor Transmisi Otomatis Dengan Metode Forward Chaining*” penulis Mitra Perdana Imron Imron, Miftah Nur Afidah, M. Sinta Nurhayati, Sulistiyah, Fatmawati. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari, Jambi, 19(3), Oktober 2019, ISSN 1411-8939 (Online) | ISSN 2549-4236 (Cetak). Kesimpulan Berdasarkan hasil perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan mesin sepeda motor dengan transmisi otomatis menggunakan metode forward chaining, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar ini dapat digunakan sebagai tambahan pengetahuan tentang sepeda

motor matic. mesin dari gejala yang dialami, memudahkan pengguna yang kurang paham mesin sepeda motor, sehingga bisa tepat dalam mengatasi kerusakan yang ada. Proses diagnosis yang dilakukan melalui aplikasi dapat dilakukan dengan cepat sehingga dapat memangkas waktu yang sebelumnya terbuang percuma di bengkel dan aplikasi ini dirancang dengan tampilan yang user friendly untuk memudahkan pengguna dalam pengoperasiannya.

- 5 judul “Sistem Pakar Pemecahan Masalah Mesin Mobil” ditulis oleh Aji Budianto dan Djoko Adi Widodo. Edu Komputika 5 (1) (2018) kesimpulan 1 Sebuah sistem pakar dengan metode Forward chaining dan Certainty Factor untuk mendiagnosa masalah mesin mobil Toyota Avanza kategori MPV dengan kapasitas mesin 1300cc dapat dirancang dengan menggunakan metode pengembangan sistem waterfall.2 Pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner. Untuk validasi sistem dilakukan pengujian black box, pengujian ahli sistem, pengujian ahli mekanik
- 6 judul “*Rancang Bangun Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Listrik Pada Mobil Nissan Euro 220 Di PT. Kosambi Laksana Mandiri Jambi*” Penulis Adam Afriansyah, M.Kom Jurnal Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Kelistrikan Pada Mobil Nissan Euro 220 Kesimpulan.1 Tidak ada mekanik khusus mobil listrik yang dipekerjakan di PT. Kosambi Laksana Mandiri Jambi, sehingga jika mobil operasional PT. Kosambi Laksana Mandiri Jambi dengan merk Nissan Euro 220 sering mengalami gangguan kelistrikan selama pengerjaan proyek, belum ada satu pun dari pihak kantor yang mampu menangani dengan cepat. 2 Dengan sistem pakar pendeteksi kerusakan kelistrikan pada mobil Nissan Euro 220 di PT. Kosambi Laksana Mandiri Jambi yang dibangun



diharapkan dapat membantu mempermudah karyawan PT. Kosambi Laksana Mandiri Jambi dalam mendeteksi kerusakan kelistrikan yang terjadi pada mobil proyek Nissan tipe Euro 220 saat kerusakan terjadi di tengah perjalanan proyek yang jauh dari bengkel spesialis kelistrikan.

- 7 Judul “ Pakar Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Backward Chaining Berbasis Web”, Yenita Wijayana Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Semarang Jalan Kasipah No. 12 Kota Semarang, Jawa Tengah 50254, Vol.12, 2, Desember 2019 (p-ISSN: 1979-7451, e-ISSN: 2579-972X), kesimpulan 1. Pembuatan aplikasi dengan konsep sistem pakar yang menggunakan antarmuka website dalam mendiagnosa kerusakan perangkat keras komputer atau hardware. 2. Aplikasi ini dirancang beserta dengan keluarannya yaitu hasil diagnosa atau solusi dari kerusakan perangkat keras komputer atau hardware. 3. Aplikasi sistem pakar kerusakan hardware komputer ini tidak menggunakan database dalam penyimpanan datanya, tetapi menggunakan Bahasa pemrograman sebagai penyimpanan. 4. Sistem pakar ini masih tidak menggunakan log-in user sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi tanpa harus mendaftar terlebih dahulu. 5. Sistem pakar ini menggunakan metode backward chaining dan menggunakan model waterfall 6. Sistem pakar ini masih berbasis offline sehingga belum bisa diakses secara online oleh pengguna

### **2.13 Kerangka Pemikiran**

Kerangka pikir merupakan rancangan atau rangkaian kegiatan dalam memecahkan kasus penelitian. Kerangka kerja dimulai dari kasus hingga pendapatan tujuan. Berdasarkan ulasan sampai penulis membuat kerangka berpikir yaitu:



**Gambar 2.8** Kerangka Berpikir  
(Sumber data penelitian 2022)

Data yang diperlukan mengenai kerusakan pada mobil Agya terlebih dahulu sehingga lebih mudah dan sederhana untuk menguji cara penanganan data tersebut. Informasi tersebut kemudian ditangani menggunakan kerangka kerja khusus. Master framework yang menggunakan forward following plan ini memanfaatkan kumpulan data MySQL yang dapat digunakan untuk menganalisis kerusakan pada mobil Agy