

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Agar penelitian ini dapat memiliki dasar yang kuat maka diperlukan sejumlah teori yang menandakan karya ilmiah untuk memperoleh sejumlah data. Teori deskripsi terhadap setiap variable yang diteliti melalui penjelasan dan pendefinisian dalam berbagai referensi yang telah dikumpulkan, sehingga hubungan setiap variable akan dapat diteliti secara jelas. Pada penelitian ini akan menguraikan beberapa teori kecerdasan buatan.

2.1.1 *Artificial intelligence*

Semakin pesatnya perkembangan sebuah teknologi menyebabkan perlunya kehadiran sebuah *Artificial intelligence* (kecerdasan buatan) yang dimana Kecerdasan buatan tidak hanya berguna dalam bidang komputer, tetapi kecerdasan buatan telah merambat ke dalam berbagai ilmu pengetahuan dan teknologi. Kecerdasan buatan memiliki karakteristik yang bersifat cerdas, yang pastinya telah dibutuhkan dalam berbagai bidang ilmu dan teknologi. *Artificial Intelligence* (kecerdasan buatan) merupakan salah satu bagian yang dimiliki ilmu komputer yang membuat agar mesin komputer dapat melakukan sebuah pekerjaan seperti manusia (Jaya et al., 2019). Kecerdasan buatan disimulasikan dari kecerdasan yang dimiliki manusia yang diaplikasikan ke dalam mesin dan diprogramkan agar dapat berpikir seperti manusia.

Dalam sudut pandang pemrograman, kecerdasan buatan meliputi studi mengenai pemrograman simbolik, penyelesaian masalah (*problem solving*), dan pencarian (*searching*). Dalam kecerdasan buatan aplikasi untuk dapat melakukan sebuah penyelesaian ataupun pencarian maka terdapat 2 bagian utama yang dibutuhkan, yaitu

1. Basis pengetahuan (*knowledge base*), yang berisi fakta – fakta serta teori pemikiran dan hubungan antara satu dengan lainnya.
2. Motor inferensi (*inference engine*), yaitu kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman.

Perkembangan pada teknologi, *Artificial intelligence* sudah digunakan dalam berbagai bidang, yaitu kesehatan, pendidikan, game, robot, yang dimana dapat dikelompokkan berdasarkan hasil. Ruang lingkup kecerdasan buatan yaitu.

1. Sistem Pakar merupakan pengetahuan / pengalaman seseorang yang dituangkan pada sebuah sistem komputer dengan berkaitan pada suatu bidang.

2. Pengenalan ucapan

Sistem komputer yang dikembangkan dengan tujuan untuk sebuah sistem komputer dapat memahami input suara yang dimasukkan kedalam sistem komputer.

3. Penyusunan bahasa

Sistem komputer yang dapat mengerti memahami bahasa yang dituangkan manusia ke dalam sistem komputer, bahasa yang dimaksud berupa pesan suara dan ucapan.

4. Computer Vision

Merupakan ilmu komputer yang dapat mendeteksi bentuk yang diamati yang bertujuan memberikan informasi yang bermanfaat berdasarkan sistem.

5. *Intelligent computer*

Ilmu komputer yang membantu manusia dalam menyelesaikan sejumlah pekerjaan manusia pada bidang pendidikan.

6. *Game playing*

Sebuah mesin yang memiliki pengetahuan berfikir dan dapat memberikan tantangan dan reaksi untuk menjawab tindakan yang diberikan oleh lawannya.

Selain itu pada kecerdasan buatan juga terdapat beberapa ilmu yang berkaitan, yaitu ;

2.1.2 Logika *Fuzzy* (*Fuzzy Logic*)

Logika *fuzzy* merupakan Sistem dalam pemecahan suatu masalah yang bertujuan untuk mengimplementasikan pada sistem logika *fuzzy*. Pada logic terdapat rentang nilai dari sebuah derajat keanggotaan mulai dari nol hingga dengan (1) satu, yang dimanfaatkan untuk penerjemahan besaran yang memakai bahasa (Linguistic).

Menurut (A. Setiawan, 2018) logika *fuzzy* dapat digunakan untuk memetakan sebuah variable masukan kedalam suatu proses yang kemudian akan menghasilkan keluaran dengan menggunakan rule *IF – THEN*. Penggunaan pada

logika *fuzzy* juga dapat dikembangkan dalam sistem pakar, karena dapat memiliki keluaran sama seperti seorang pakar.

2.1.3 Jaringan Syaraf Tiruan

Menurut (Wahyudi, 2020) Jaringan Syaraf Tiruan merupakan suatu matematis untuk menyelesaikan masalah yang tersusun dengan jaringan permasalahan yang bersifat rumit dan tidak linear. Jaringan syaraf dapat memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang mengalir melalui jaringan tersebut.

2.1.4 Sistem Pakar

Sistem pakar atau *Expert System* yang biasanya juga disebut dengan *knowledge based system* adalah suatu aplikasi komputer yang berfungsi untuk membantu dalam pengambilan sebuah keputusan atau memecahkan sebuah permasalahan / persoalan dalam bidang yang spesifik. (Hayadi, 2018). Sistem pakar berfungsi dan Berperan sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam pemecahan sebuah masalah. Sistem pakar menjadi kunci penting untuk pengambilan keputusan atau sistem pendukung eksekutif.

2.1.5 Manfaat Dan Kekurangan Sistem Pakar

Menurut (Hayadi, 2018) Sistem pakar memiliki kelebihan dan kekurangan secara umum, antara lain ;

Sistem pakar menjadi sangat banyak digunakan dalam membuat sebuah aplikasi pakar dikarenakan kemampuan dan manfaat sebagai berikut,

1. Meningkatkan cara kerja, dikarenakan sistem pakar dapat berkerja dengan kemampuan yang lebih cepat dibandingkan manusia
2. Membuat seorang yang masih pemula dalam berkerja menjadi seperti seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan mengurangi masalah
4. Mampu menyimpan pengetahuan dan kepakaran seorang pakar.
5. Mempermudah untuk mengakses pengetahuan seorang pakar
6. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam memecahkan masalah. Pengguna pemula yang menggunakan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman dikarenakan adanya penjelasan penggunaan yang berfungsi sebagai petunjuk.
7. Meningkatkan kemampuan untuk dapat menyelesaikan suatu masalah dikarenakan sistem pakar dapat menyimpan dan mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.

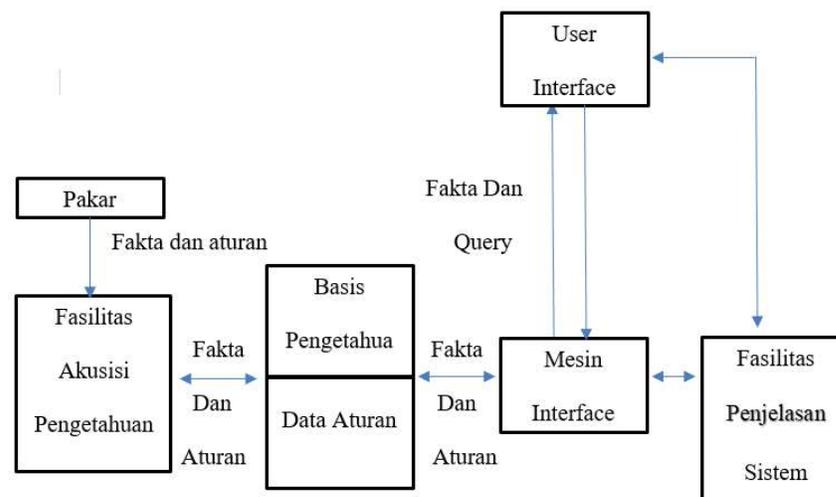
Sistem pakar juga sam halnya dengan beberapa sistem lainnya yang juga memiliki kelemahan, yaitu ;

1. Sulit untuk dikembangkan karena keterbatasan seorang ahli dan pakar yang bersedia untuk merancang sebuah sistem pakar.
2. Sistem pakar tidak memiliki 100% keakuratan yang benar

2.1.6 Struktur Sistem Pakar

Suatu sistem dapat disebut sebagai sistem pakar jika mempunyai karakteristik dan ciri yang tertentu. Hal ini juga didorong dengan komponen – komponen sistem pakar yang mampu menggambarkan tentang ciri dan sebuah karakteristik yang dimiliki tersebut. Komponen – komponen sistem pakar yang dimiliki adalah sebagai berikut (Hayadi, 2018) ;

1. Basis pengetahuan (knowledge base)
2. Mesin inferensi (inference machine)
3. Fasilitas penjelasan(Explanation Facility)
4. Fasilitas Akusisi Pengetahuan (Knowledge Acquisition Facility)
5. Anatar muka pemakaian (user interface)



Gambar 2. 1 Struktur Sistem Pakar

Sumber : (Hayadi, 2018)

Adapun penjelasan pada table diatas sebagai berikut;

1. Basis pengetahuan (*knowledge base*)

Basis pengetahuan merupakan data yang akan dikumpulkan melalui seorang pakar atau sumber yang berupa majalah, jurnal ilmiah, ataupun buku yang berguna untuk mengetahui permasalahan pada suatu pemecahan sistem.

2. Mesin inferensi (*inference machine*)

Mesin inference adalah bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran dengan menggunakan isi daftar aturan berdasarkan urutan dan pola yang dimiliki.

Mesin inferensi akan melakukan pengujian hingga kondisi aturan itu benar.

Secara umum ada dua teknik yang digunakan mesin inferensi untuk pengujian aturan, yaitu penalaran maju (*forward chaining*) kemudian penalaran mundur (*backward chaining*). Pada penalaran maju, aturan-aturan akan diuji satu demi satu dengan urutan tertentu.

Urutan tersebut mungkin merupakan urutan memasukkan aturan ke dalam basis aturan atau juga disebut urutan lain yang ditentukan oleh pengguna. Saat setiap aturan kondisi diuji, maka sistem pakar akan memilih/mengevaluasi dan menyimpulkan apakah kondisinya benar atau salah. Jika kondisi dalam keadaan benar, maka aturan akan disimpan kemudian aturan berikutnya akan diuji. Sebaliknya jika kondisi salah, aturan tersebut tidak akan disimpan dan aturan berikutnya akan diuji.

3. Antar Muka Pemakaian (*user Interface*)

Antar muka pemakaian memberikan tempat berkomunikasi antara pemakaian dan sistem, memberikan informasi dan keterangan dalam menggunakan sistem yang bertujuan untuk menelusuri sebuah masalah sampai menemukan solusi dalam masalah tersebut.

4. Fasilitas Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition Facility*)

Fasilitas ini bertujuan untuk dapat mengumpulkan data – data pengetahuan mengenai sebuah masalah melalui seorang pakar. Bahan pengetahuan dapat ditemukan dengan beberapa cara, misalnya mendapatkan pengetahuan melalui jurnal ilmiah, para pakar dalam bidangnya, laporan, literature, hingga buku, dan seterusnya. Sumber tersebut dijadikan dokumentasi untuk kemudian dipelajari, diolah dan diorganisasikan secara teratur dan menjadi basis pengetahuan.

Sumber pengetahuan yang didapatkan harus diperoleh dengan kemampuan untuk dapat mengolah data – data tersebut menjadi sebuah solusi yang efisien, komunikasi yang baik serta kerja sama tim yang solid. Karena semua kemampuan dapat menjadi hal yang diperlukan oleh seorang pengembang sistem.

5. Fasilitas penjelasan (*Explanation Facility*)

Fasilitas penjelasan sistem merupakan penjelasan dari bagian sistem pakar tentang bagaimana program dapat dijalankan, menjelaskan kepada pengguna tentang suatu masalah, memberikan saran/rekomendasi kepada pengguna, mengakomodasi kesalahan pemakaian dan menjelaskan bagaimana suatu masalah dapat terjadi.

2.1.7 Ciri – ciri Karakteristik Sistem Pakar

Menurut (Rahardi et al., 2020), Ciri ciri karakteristik sistem pakar memiliki ciri ciri sebagai berikut ;

1. Pengetahuan sistem pakar merupakan sebuah konsep, tidak termasuk numeris. Hal ini dikarenakan komputer dapat melakukan proses pada dasarnya menggunakan numeris, sedangkan pakar menggunakan konsep dari seorang pakar yang fakta dan menggunakan aturan aturan pakar, bukan menggunakan numeric
2. Informasi yang terdapat dalam pakar tidak selalu lengkap, subyektif dan tidak tentu/ tidak konsisten. Subyektif seiring waktu dan lingkungan akan terus menerus berubah, sehingga keputusan yang diambil akan bersifat tidak pasti dan multlak “ya” atau “tidak”, melainkan menurut ukuran dan kebenaran yang tertentu.
3. Solusi yang terdapat pada suatu permasalahan mungkin akan bervariasi dan mempunyai banyak pilihan dan jawaban yang dapat diterima, setiap faktor yang diterima dan ditelursuri pasti memiliki masalah yang luas dan tidak pasti. Maka dari itu sistem pakar memerlukan fleksibilitas sistem dalam menangani kemungkinan solusi yang dimiliki dalam berbagai permasalahan.
4. Perubahan data dan pengembangan pengetahuan dalam sistem pakar dapat terjadi dalam setiap saat, bahkan sepanjang waktu. Maka dari itu diperlukan kemudahan dalam modifikasi sebuah sistem untuk dapat menyimpan dan update pengetahuan yang mungkin semakin besar dan bervariasi.

5. Pandangan yang dimiliki sistem pakar tidak selalu sama, maka dari itu tidak ada sebuah jaminan bahwa solusi yang dimiliki sistem pakar merupakan jawaban yang pasti memiliki keakurasian yang tepat. Setiap pakar akan memberikan pertimbangan sesuai faktor subyektif.
6. Sistem pakar menjadi bagian yang penting dalam memberikan solusi yang benar dan akurat berdasarkan data pengetahuan yang dimasukkan oleh seorang pakar meskipun memiliki solusi yang sulit.

2.1.8 Cara Kerja Sistem Pakar

Sistem pakar terdapat beberapa konsep dan cara kerja pada suatu sistem pakar yang harus dimilikinya untuk dapat menjalankan sebuah sistem pakar, dikutip dari (Hayadi, 2018). Yaitu ;

1. Keahlian

Suatu pengetahuan khusus yang dimiliki seorang pakar yang diperoleh dari latihan, belajar dan pengetahuan. Pengetahuan dapat berupa faktor, aturan, strategi, teori, serta strategi global yang bertujuan untuk memecahkan suatu masalah.

2. Ahli

Kegiatan yang melibatkan mengenali dan memformulasikan sebuah permasalahan, serta menyelesaikan sebuah permasalahan secara cepat dan akurat, menjelaskan pemecahannya, belajar dari pengalaman yang telah dilalui, serta

merestrukturisasi pengetahuan dan memecahkan aturan dalam menentukan relevansi.

3. Menstransfer keahlian

Proses yang dilakukan oleh seorang pakar dalam memasukan data pengetahuan seorang pakar ke dalam sebuah komputer agar dapat digunakan oleh orang lain yang bukan seorang pakar., pengetahuan dan data tersebut dimasukkan dalam sebuah komponen data yang dinamakan basis pengetahuan.

4. Menyimpulkan aturan

Kemampuan komputer yang telah diprogramkan yang dilakukan oleh mesin *inferensi* yang meliputi prosedur mengenai penyelesaian sebuah masalah.

5. Peraturan

Peraturan (rule) diperlukan oleh sistem pakar dikarenakan sistem pakar bersifat *rule – based* sistem, yang berarti data pengetahuan disimpan dengan bentuk yang teratur.

6. Kemampuan menjelaskan

Karakteristik dari sistem pakar yang mempunyai kemampuan untuk dapat memberikan penjelasan dan memberikan saran dengan alasan tindakan yang dianjurkan atau tidak dianjurkan.

2.1.9 Referensi Pengetahuan

Pengetahuan diartikan sebagai sebuah pengetahuan teori dan praktker terhadap sebuah objek yang akan kita teliti dan gunakan sebagai pemrosesan sistem.

2.1.10 Perancangan Table keputusan

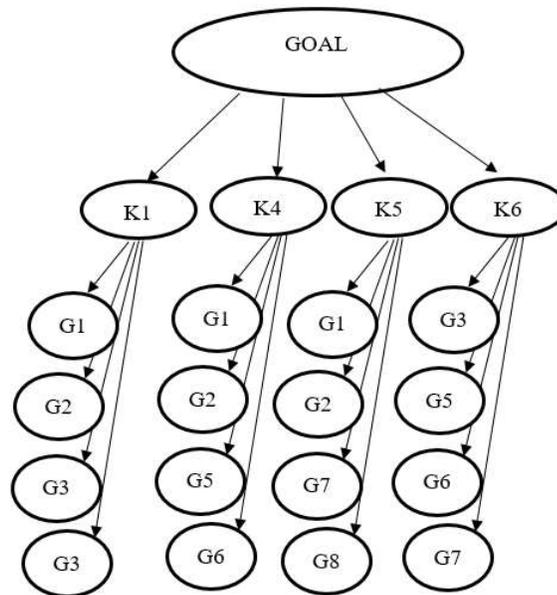
Table keputusan merupakan sebuah alat bantu dalam penyelesaian logika yang terdapat dalam program. Table keputusan berisi tentang kerusakan dan gejala pada mesin yang diperoleh dari seorang pakar.

Tabel 2. 1 Tabel Keputusan

Sumber : (Merdiana, 2020)

No	Gejala	Kode Kerusakan			
		Bila benar	Bila salah	Mulai	Selesai
1	Gejala 1	2	4	N	N
2	Gejala 2	3	4	N	N
3	Gejala 3	Jenis Kerusakan	4	N	N
4	Gejala 4	5	7	N	N
1	Gejala 5	6	7	N	N
2	Gejala 6	Jenis Kerusakan	7	N	N
3	Gejala 7	8	11	N	N
4	Gejala 8	9	11	N	N

2.1.11 Pohon Keputusan



Gambar 2. 2 Pohon Keputusan

Sumber : (Merdiana, 2020)

Diagram pohon keputusan merupakan sebuah rancangan dalam suatu sistem untuk dapat membangun sebuah sistem pakar, dalam diagram pohon keputusan tersebut akan dicari solusi hasil akhir yang dari setiap pemeriksaan yang dilakukan oleh sistem.

Keterangan :

K1 = Kerusakan

G1 = Gejala

Berdasarkan gambar pohon keputusan yang ada di atas. Maka aturan yang terdiri dari data gejala dan data kerusakan digabungkan dengan keputusan pakar yang telah dibuat. Pada gambar pohon keputusan yang terdapat diatas, Maka kerusakan yang terjadi pada K1 memiliki gejala G1, G2, G3 dan G4. Selanjutnya kerusakan yang terjadi pada K2 memiliki gejala G1, G2, G5, dan G6.

Tabel 2. 2 Tabel Aturan

Aturan (rule)	
K1	IF G1 AND G2 AND G3 AND G4 THEN K1
K2	IF G1 AND G2 AND G5 AND G6 THEN K2
K3	IF G1 AND G2 AND G7 AND G8 THEN K3
K4	IF G3 AND G5 AND G6 AND G7 THEN K1

Sumber : (Merdiana, 2020)

2.2 Variable

Variable adalah objek yang akan diteliti oleh peneliti untuk dapat dipahami lebih dalam mengenai objek yang telah diteliti untuk dapat ditemukan kesimpulannya.

2.2.1 Busi



Gambar 2. 3 Busi

Sumber : Data Penelitian (2021)

Busi merupakan komponen yang cukup umum pada setiap mobil, fungsi utama dari busi sendiri adalah untuk memercikan bunga api yang bertujuan untuk memulai pembakaran pada ruang bakar agar mesin pada mobil dapat berkerja.

2.2.2 Karet Tutup Klep



Gambar 2. 4 Karet Tutup Klep

Sumber : Data Penelitian (2021)

Karet tutup klep merupakan komponen pada mesin yang berfungsi untuk menahan pelumnas yang dapat keluar dari blok antara blok silinder dengan head silinder.

2.2.3 Ring Piston



Gambar 2. 5 Ring Piston

Sumber : Data Penelitian (2021)

Ring piston merupakan komponen mobil yang berfungsi untuk menjaga agar saat kompresi mesin mobil oli tidak ikut terbawa ke dalam ruang bakar pada saat mesin sedang berkerja.

2.2.4 Aki



Gambar 2. 6 Aki

Sumber : Data Penelitian (2021)

Aki adalah komponen yang berfungsi sebagai penyuplai daya listrik bagi komponen-komponen elektrik yang ada pada mobil, seperti radio, stater, klakson, dan lampu lampu.

2.2.5 Packing Head/Gasket



Gambar 2. 7 Packing Head

Sumber : Data Penelitian (2021)

Packing head merupakan komponen pada mesin yang berfungsi untuk merapatkan sambungan dari blok silinder dengan head silinder agar pelumas yang terdapat dalam blok silinder tidak keluar.

2.2.6 Timing Belt



Gambar 2. 8 Timing Belt

Sumber : Data Penelitian (2021)

Timing belt merupakan komponen pada mesin yang berfungsi untuk menghubungkan cranshaft dan camshaft agar katup-katup mesin bisa membuka dan menutup dengan waktu yang tepat.

2.3 Software Pendukung

2.3.1 *Star UML*

UML adalah Bahasa pemrograman yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat berbagai analisa, desain, serta menggambarkan arsitektur pada pemrograman berorientasi objek. UML juga berfungsi sebagai pemodelan sehingga penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi manapun. Pada umumnya UML lebih banyak digunakan dalam

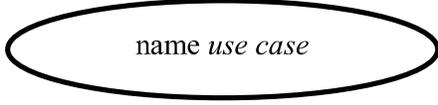
metodologi Berorientasi Objek. Perkembangan pada UML sendiri bergantung pada level abstraksi dari penggunaannya (A.S., Rosa & Muhhamad, 2018).

1. *Use Case*

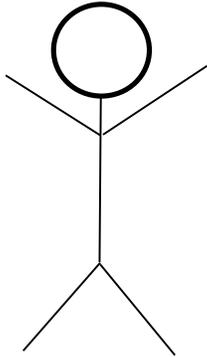
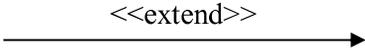
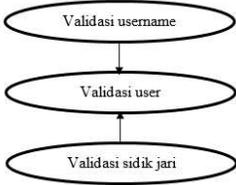
Use case diagram merupakan pemodelan untuk perilaku sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* akan mendeskripsikan sebuah interaksi antar satu atau lebih banyak actor dengan sebuah sistem informasi yang akan dibuat. Actor merupakan orang, proses, atau sistem lain yang akan berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi itu sendiri.

Meskipun actor merupakan gambar orang, tapi belum tentu actor itu adalah orang. *Use case* merupakan fungsional yang disediakan oleh sistem pada setiap unit-unit yang saling bertukaran pesan antara unit atau actor (A.S., Rosa & Muhhamad, 2018). Berikut adalah simbol simbol yang ada pada diagram *use case* :

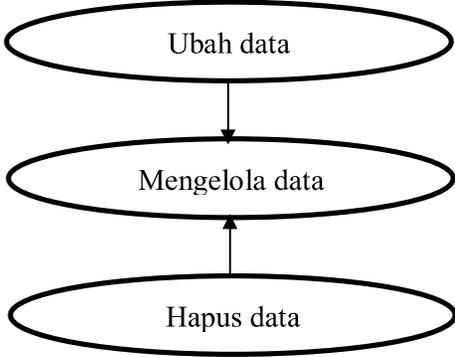
Tabel 2. 3 Simbol-Simbol *Use Case*

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p> 	<p>Fungsional yang telah disediakan oleh sistem yang berfungsi sebagai unit-unit yang saling bertukaran pesan antar unit dan actor.</p>

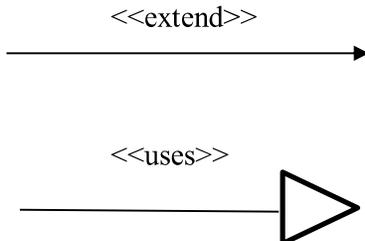
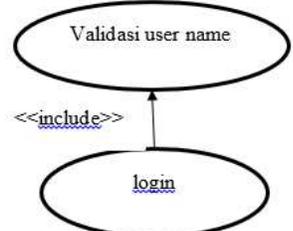
Tabel 2. 4 Lanjutan

<p>Aktor / <i>actor</i></p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang telah dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi meskipun simbol aktor adalah gambar orang, tapi aktornya sendiri belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal fase nama aktor.</p>
<p>Asosiasi/ <i>association</i></p> 	<p>Komunikasi yang terjadi antara aktor dan use case yang sedang berpartisipasi pada use case atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.</p>
<p>Ekstensi / <i>extend</i></p> 	<p>Relasi use case yang telah ditambahkan ke sebuah use case dengan tujuan <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri</p>  <p>Arah panah yang mengarah ke dalam <i>use case</i> mengartikan use case ditambahkan.</p>

Tabel 2. 5 Lanjutan

<p>Generalisasi / <i>generalization</i></p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua buah <i>use case</i> yang dibedakan menjadi satu <i>use case</i> lebih umum dari pada use yang lainnya, misalnya ;</p>  <p>Arah panah mengarah ke <i>use case</i> yang menjadi generalisasi (umum)</p>
---	--

Tabel 2. 6 Lanjutan

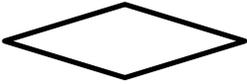
<p>Menggunakan / <i>include</i> / <i>uses</i></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> yang ditambahkan untuk menjalankan sebuah fungsi atau syarat yang dijalankan <i>use case</i> ini</p> <p>Terdapat dua sudut pandang yaitu ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Include</i> mengartikan <i>use case</i> yang ditambahkan akan selalu digunakan saat <i>use case</i> tambahan akan dijalankan, misalnya  <ul style="list-style-type: none"> • <i>include</i> berarti <i>use case</i> yang akan ditambahkan akan selalu melakukan pengecekan apakah <i>use case</i> yang telah dijalankan sebelumnya sudah ditambahkan dan dijalankan
---	--

Sumber : (A.S., Rosa & Muhamad, 2018).

2. *Activity Diagram*

Activity diagram adalah diagram yang dapat merancang proses bisnis dimana setiap tingkat urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan, serta mengelompokkan tampilan sistem (A.S., Rosa & Muhamad, 2018). Berikut adalah simbol simbol yang ada pada diagram aktivitas :

Tabel 2. 7 *Activity Diagram*

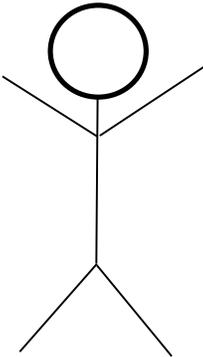
Simbol	Deskripsi
Status awal 	Yaitu status awal pada sistem atau sebuah diagram aktivitas yang memiliki sebuah status pada posisi awal.
Aktivitas 	Yaitu aktivitas yang sedang dilakukan sistem, biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan 	Yaitu asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas yang lebih dari Satu
Penggabungan 	Yaitu asosiasi penggabungan dimana aktivitas digabungkan menjadi satu
Status akhir 	Yaitu status akhir yang dilakukan sistem.

Sumber : (A.S., Rosa & Muhamad, 2018)

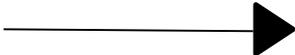
3. *Sequence* diagram

Diagram sekuen yaitu menggambarkan jalannya objek yang terdapat pada *use case* dengan cara mendeskripsikan waktu hidup sebuah objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek (A.S., Rosa & Muhhamad, 2018).

Tabel 2. 8 *Sequence* Diagram

<p>Aktor</p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang telah dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi meskipun simbol aktor adalah gambar orang, tapi aktornya sendiri belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal fase nama aktor.</p>
<p>Garis hidup</p> 	<p>Menyatakan bahwa suatu objek dalam keadaan hidup.</p>
<p>Objek</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Nama objek : nama</p> </div>	<p>Menyatakan kegiatan yang masih sedang berlangsung sehingga masih bisa melakukan hubungan.</p>

Tabel 2. 9 Lanjutan

<p>waktu aktif</p> 	<p>Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan sedang berinteraksi.</p>
<p>Create</p> 	<p>Menyatakan suatu objek membuat objek lain dan mengarah pada objek yang akan dibuat.</p>

Sumber : (A.S., Rosa & Muhamad, 2018)

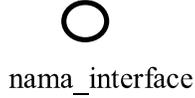
4. *Class* diagram

Class diagram merupakan gambaran pada suatu situasi orientasi objek ketika instansi dapat memperoleh suatu objek yang menjadi bagian inti desain orientasi objek.

Tabel 2. 10 *Class* Diagram

Simbol	Deskripsi
<p>Kelas</p> 	<p>Kelas pada suatu struktur sistem</p>

Tabel 2. 11 Lanjutan

<p>Antarmuka / <i>interface</i></p> 	<p>Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam sebuah permograman berorientasi objek</p>
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	<p>Relasi antar kelas <i>interface</i> yang bermakna umum, juga disertai dengan <i>multiplicity</i></p>
<p>Assosiasi berarah / <i>directed association</i></p> 	<p>Relasi antar kelas yang makn kelasnya yang satunya digunakan untuk kelas lain</p>
<p>Generalisasi</p> 	<p>Relasi antar kelas yang memiliki makna generalisasi – spesialisasi (umum khusus)</p>
<p>kebergantungan / <i>dependency</i></p> 	<p>Relasi antarkelas dengan makna kebergantungan antarkelas</p>
<p>Agregasi / <i>aggregation</i></p> 	<p>Relasi antara kelas dengan makna semua-bagian (<i>whole-part</i>)</p>

Sumber : (A.S., Rosa & Muhhamad, 2018)

5. PHP



Gambar 2. 9 PHP

Sumber : Data Penelitian (2021)

Menurut (Faradilla, 2021)PHP merupakan bahasa penulisan *skrip open source* yang pada umumnya dipergunakan dalam pengembangan website atau pemograman website. PHP atau *Hypertext Preprocessor* juga memiliki kersamaan dengan *javascript* dan *python*, perbedaanya adalah pada umumnya PHP lebih sering digunakan untuk frontend dan *backned*.

PHP awalnya diciptakan oleh Rasmus Lerdorf yang bertujuan untuk memantau orang orang yang telah mengunjungi home page miliknya. Seiringnya waktu berlalu, bahasa pemograman PHP menjadi semakin populer sehingga lerdofit akhirnya merilisnya sebagai sebuah proyerk *open source*.

Dalam pengembangan sebuah website, fungsi PHP umumnya adalah untuk dapat mengubah halaman statis menajdi halaman dinamis. Jadi, halaman *website* yang dibuat dapat menyesuaikan tampilan konten berdasarkan keinginan.

6. MySQL



Gambar 2. 10 MySQL

Sumber : Data Penelitian (2021)

Menurut (Jefri Yonata, 2021) MySQL adalah sebuah sistem manajemen database relasional (*Relational Database Manafement System*) yang memiliki sifat *open source* yang bertujuan untuk dapat mengembangkan sebuah website berdasarkan *Structured Query Language*.

Secara umum MySQL memiliki fungsi mengelola dan membuat berbagai macam informasi yang sudah ada didalam datavase ke dalam sebuah server dengan bahasa pemograman SQL. Penerapan yang paling umum digunakan dari Mysql adalah sebagai sebuah database untuk sebuah *website* atau aplikasi

MySQL pada awalnya didirikan oleh tiga orang swedia yang bernama Allan Larsson, David Axmark, dan Michael Widenius pada tahun 1994 yang didirikan

oleh perusahaan bernama MySQL AB. Setelah satu tahun pengembangan versi stabil pertama MySQL muncul pada tanggal 23 Mei 1995.

7. XAMPP

XAMPP adalah sebuah operasi (*Windows, Unix, Linux*) yang merupakan paket *software* yang terdiri database, server web, dan pengembangan aplikasi. XAMPP merupakan *software* stack untuk pengembangan aplikasi berbasis web yang termasuk populer. Contoh paker *software* yang mirip yaitu LAMP, MAMP, dan WAMP.



Gambar 2. 11 XAMPP

Sumber : Data Penelitian (2021)

8. Bootstrap



Gambar 2. 12 Bootstrap

Sumber : Data Penelitian (2021)

Menurut (M.Haekal, 2021) Bootstrap merupakan framework HTML, CSS, dan JavaScript yang bertujuan mendesain website responsive dengan mudah dan cepat, Bootstrap memiliki popularitas dengan sering digunakan oleh 27% *website* di seluruh dunia.

Kemudahan yang ditawarkan oleh bootstrap melainkan kita tidak perlu menggunakan coding dengan komponen *website* dari nol, dikarenakan framework yang telah tersusun dari kumpulan file CSS dan JavaScript berbentuk *class* yang tinggal pakai.

Pada awalnya bootstrap diciptkan pada tahun 2011 oleh Mark Otto dan Jacob Thornton yang bertujuan untuk kegunaan dalam pengembangan *website* sebagai berikut ;

1. Menciptkan *website Mobile Friendly*
2. Menambahkan elemen *website* tanpa ribet
3. Memudahkan *resize* gambar

4. Membuat website lebih interaktif

9. Notepad++



Gambar 2. 13 Notepad++

Sumber : Data Penelitian (2021)

Notepad ++ merupakan program *Freeware* yang bertujuan untuk mengganti editor notepad pada windows yang tersedia bawaan. Notepad++ dapat disalin ke dalam bahasa C++ jauh lebih baik serta memiliki ukuran yang relatif kecil dan dapat mengeksekusi lebih cepat dan baik.

2.4 Penelitian Terdahulu

1. (Firmansyah, 2019) dengan ISSN : 2615 – 4307 vol 2 *Science and Sosial Research* yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT BERBASIS MOBILE DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BACKWARD CHAINING*”. Dalam

penelitian ini yaitu bertujuan untuk membantu para penderita penyakit dalam mendiagnosa gejala yang dialami mengenai keluhan pada penyakit kulit serta memberikan informasi mengenai penanganan terhadap penyakit kulit.

2. (Rahardi et al., 2020) dengan ISSN : 0854 – 3143 vol 14 Jurnal TEKNIKA yang berjudul “SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSIS MESIN MOBIL DENGAN METODE FORWARD CHAINING”. Dalam penelitian ini yaitu bertujuan untuk membantu mekanik mengakuisisi pengetahuan yang dimiliki sehingga dapat menggunakan waktu untuk dapat mempermudah pekerjaannya, serta mengetahui informasi kerusakan yang dialami mesin tersebut.
3. (Wulandari et al., 2019) dengan ISSN : 2339 - 1103 vol 9 Jurnal TAM (*Technology Acceptance Model*) yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM PAKAR DETEKSI PERTUMBUHAN TANAMAN SEMANGKA BERBASIS WEBSITE DENGAN *CERTAINTY FACTOR*”. Dalam penelitian ini yaitu bertujuan untuk membantu pengguna dalam menentukan jenis penyakit yang dimiliki serta cara pengendaliannya untuk dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang maksimal.
4. (Merdiana, 2020) dengan ISSN : 2548 – 9704 vol 4 No.2 Jurnal Teknik Informatika kaputama (JTİK) yang berjudul “APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA UNTUK KERUSAKAN PADA KENDARAAN MOBIL LISTRIK BERBASIS WEB”. Dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu para penggunaan mobil listrik khususnya bagi masyarakat yang

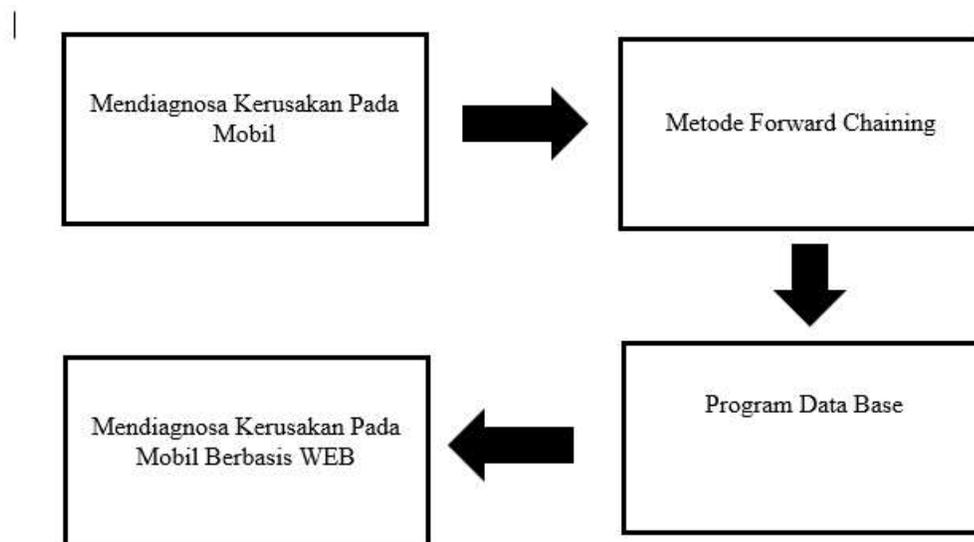
masih belum mengetahui ilmu otomotif sehingga dapat mengetahui kerusakan dan gejala yang sedang dialami mobil yang dikendarainya..

5. (Wibowo, 2022) dengan ISSN : 2508 – 1643 vol 9 No 1 Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi) yang berjudul “IMPLEMENTASI METODE CERTAINTY FACTOR DAN FORWARD CHAINING UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN MESIN MOTOR MATIC INJEKSI BERBASIS WEB”. Dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu user pemula agar dapat mengetahui kerusakan yang sedang dialami serta pemecahan masalah kerusakan yang dapat ditemukan dengan sederhana.
6. (Nugroho, 2020) dengan ISSN : 2406 – 7768 vol 7 No.1 Jurnal Sistem Informasi (JSI) yang berjudul “SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN KENDARAAN PADA MOBIL WULING CONFERO MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*”. Dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu mempermudah pemilik mobil mengetahui jenis kerusakan yang dialami oleh mobil Wuling yang dimiliki serta menampilkan presentase kerusakannya.
7. (Rajagukguk & Sitohang, 2021) dengan ISSN : 2715 – 6265 vol 5 No.5 Jurnal Comaise yang berjudul “SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN MESIN MOLDING TEMPERATURE SENSORE MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS WEB”. Dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu mempermudah untuk

mengidentifikasi kerusakan sensor temperature pada mesin molding serta menampilkan kerusakan yang dialami.

2.5 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran berisi mengenai penjelasan dari teori yang mempunyai bermacam macam faktor yang saling terkait dan menjelaskan logika berjalannya sebuah penelitian, serta memberikan penjelasan pada setiap variable-variable yang sedang diteliti sehingga muncul keterkaitan.



Gambar 2. 14 Kerangka Pemikiran

Sumber : Data Penelitian (2021)