

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Sistem pakar

Sistem pakar yang dirancang dengan baik mengintegrasikan pengetahuan manusia ke dalam komputer untuk memungkinkannya memecahkan masalah dengan cara yang dilakukan oleh para profesional. Untuk meniru pekerjaan para ahli dalam menyelesaikan masalah. (Kesumaningtyas & Handayani, 2020).

Menurut (Kusumah; et al., 2022) Sistem pakar adalah program komputer yang meniru proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh pakar manusia. dibuat untuk menggunakan banyak kumpulan pengetahuan untuk memecahkan masalah rumit, sebagian besar menggunakan prinsip "jika-maka" dibandingkan dengan kode prosedur tradisional. Pada tahun 1970-an, sistem pakar pertama muncul. Pada tahun 1980-an, sistem ini kemudian diperluas.

Berdasarkan pengertian sistem pakar diatas adalah sistem pakar adalah solusi komputasi yang memungkinkan komputer menyelesaikan masalah dengan cara meniru kerja para ahli manusia.

2. Diagnosis

Diagnosis adalah alat untuk mengenal dan memprediksi. Istilah lain untuk diagnosis adalah test atau measurement.. (Daulay, 2021). Sedangkan Menurut (Fuad et al., 2022) Diagnosis digunakan di bidang kesehatan,

ilmiah, teknik, dan bisnis., dll. Setelah pemeriksaan, diagnosis utama adalah kondisi yang menjadi alasan utama pasien dimasukkan ke rumah sakit untuk dirawat.

Oleh karena itu, diagnosis didefinisikan sebagai penetapan keadaan yang menyimpang atau keadaan normal berdasarkan pemikiran dan ilmu pengetahuan. Dengan kata lain, segala sesuatu yang berbeda dari keadaan normal tersebut disebut sebagai keadaan abnormal, anomali, atau kelainan.

Berdasarkan pengertian diagnosis diatas adalah proses identifikasi mengenai suatu hal, yang digunakan dalam berbagai industri, termasuk kedokteran, sains, teknik, dan bisnis.

3. Forward chaining

Menurut Nilsson dalam (Sya'bani; et al., 2023) Forward Chaining ialah teknik inferensi yang mencari fakta baru dengan memulai dengan fakta yang sudah diketahui dan menggunakan aturan logika. Menurut (Putri et al., 2021) Salah satu metode inferensi adalah Forward Chaining yang mencocokkan fakta-fakta pengetahuan di basis data untuk menganalisis masalah dan menemukan solusi terbaik.

Menurut (Gusman & Hendri, 2019) Metode Forward Chaining memungkinkan mesin inferensi untuk mulai menalar atau menelusuri data dari fakta, sampai pada suatu kesimpulan. Informasi dimasukkan dan kemudian dicoba untuk menarik kesimpulan. Metode pencarian Setelah Anda memiliki fakta-fakta yang diketahui ini, bandingkan jika dalam

rumus IF-Then. Aturan tersebut berlaku jika faktanya sesuai dengan informasi di bagian IF. Basis data diperbarui dengan informasi baru (KEMUDIAN) jika aturan diikuti. Setiap kali game diluncurkan, hanya satu aturan dapat diterapkan. Proses pencocokan berhenti ketika tidak ada aturan yang berlaku lagi.

Berdasarkan pengertian Forward Chaining diatas adalah pendekatan yang membangun pengetahuan berdasarkan fakta-fakta yang ada. Metode ini menggunakan rumus IF (jika) –THEN (kemudian), di mana IF digunakan untuk memasukkan fakta atau data dan THEN digunakan untuk kesimpulan. Untuk menerapkan strategi ini, seseorang harus terbiasa dengan aturan yang tercantum dalam format IF-THEN. Jika algoritma logis digunakan untuk merumuskan pendekatan Forward Chaining, terlihat seperti gambar 2. dibawah ini:

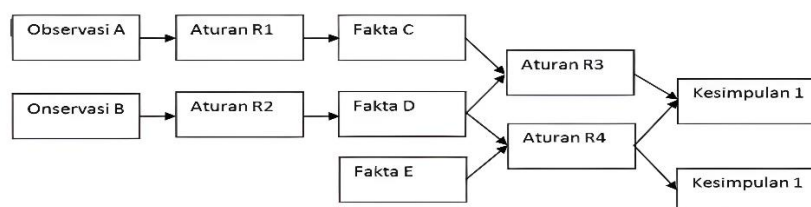
IF

AND (gejala)

DAN (gejala)

DAN (gejala)

THEN



Gambar 2. 1 Aturan Foward Chaining (Sumber Goggle)

Penjelasan Gambar 2.1:

Proses dimulai dengan Observasi A dan B yang kemudian diproses melalui Aturan R1 dan R2 masing-masing. Aturan R1 menghasilkan Fakta C dan Aturan R2 menghasilkan Fakta D. Fakta C kemudian diproses melalui Aturan R3 untuk mencapai Kesimpulan 1. Fakta D dan Fakta E diproses melalui Aturan R4 untuk mencapai Kesimpulan 1. Dalam forward chaining, proses ini dimulai dari data atau fakta awal dan bergerak maju melalui aturan-aturan untuk mencapai kesimpulan akhir. Gambar 2. menunjukkan bagaimana forward chaining bekerja dengan menerapkan aturan berdasarkan fakta yang diperoleh dari observasi awal hingga mencapai kesimpulan akhir.

4. Flowchart

Bagan Diagram alur membantu pemrogram dan analis memecah masalah menjadi bagian yang lebih kecil dan menganalisis alternatif operasional lainnya. Diagram alur juga menunjukkan langkah-langkah dan urutan prosedur yang terlibat dalam suatu program (Dalimunthe, 2022).

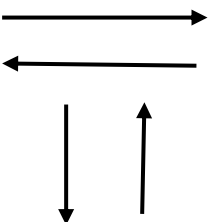
Menurut (Rosaly & Prasetyo, 2020) Suatu jenis diagram, juga dikenal sebagai diagram alir, mengintegrasikan algoritma atau langkah instruksi ke dalam sistem secara berurutan. Diagram alur digunakan oleh seorang analis sistem sebagai bukti dokumentasi untuk memberikan pemrogram gambaran logis dari suatu sistem yang akan dibangun. Diagram alur dapat membantu memecahkan masalah ketika membangun sistem. Flowchart pada dasarnya menggunakan simbol untuk menunjukkan beberapa proses.

Garis penghubung menunjukkan hubungan antara proses. (Zhang et al., 2023) Salah satu cabang grafik adalah flowchart, yang memiliki banyak manfaat. Untuk memenuhi kebutuhan ini, diagram alur dapat memperjelas informasi dan proses yang sangat kompleks. Simbol flowchart dibagi ke dalam tiga kategori, dan akan dijelaskan di sini:

5. Simbol Arus (FlowDirectionSymbols)

Simbol yang termasuk dalam kategori ini biasanya digunakan sebagai simbol penghubung, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 2.1 di bawah ini:


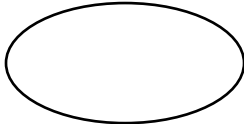
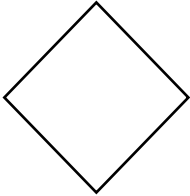
Tabel 2. 1 Simbol Arus Flowchart

Simbol	Nama	Fungsi
	Flow Direction Symbol/Connecting Line.	Berfungsi untuk menghubungkan simbol yang satu dengan yang lainnya, menandakan arus suatu proses.

6. Simbol Proses (ProcessingSymbols)

Sesuai dengan namanya, simbol proses digunakan untuk menunjukkan simbol-simbol yang terkait dengan rangkaian proses yang sedang dilakukan. Beberapa simbol yang digunakan pada bagian proses adalah tabel 2.2 yang merupakan contohnya dibawah ini:


Tabel 2. 2 Simbol Proses Flowchart

Simbol	Nama	Fungsi
	Processing	digunakan untuk menunjukkan apa yang akan dilakukan komputer
	Terminal	digunakan untuk membuka atau menutup program
	Decision	digunakan untuk memilih prosedur untuk kondisi tertentu.

7. Simbol I/O (Input-Output)

Beberapa simbol yang disertakan di bagian input-output terkait dengan input dan output, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 2.3 di bawah ini:

Tabel 2. 3 Simbol Input/Output Flowchart

Simbol	Nama	Fungsi
	Input atau Output	Digunakan untuk mencetak input/output

Berdasarkan pengertian flowchart diatas adalah bagan yang menunjukkan cara memecahkan masalah secara grafis. Diagram alur membantu pemrogram dan analis dalam memecahkan masalah dengan membaginya menjadi segmen-segmen yang lebih kecil dan mempertimbangkan alternatif-alternatif dalam pengoperasian serta membantu dalam merancang dan memahami proses-proses dalam suatu sistem.

8. DFD (Data Flow Diagram)


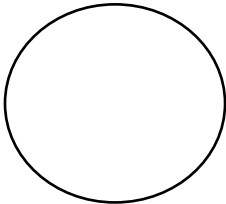
Data Flow Diagram (DFD) adalah diagram dengan tingkatan 0 hingga 2 dan menggunakan simbol untuk menunjukkan arus data sistem. DFD level 0 adalah tingkatan tertinggi dan menunjukkan satu lingkaran besar yang mewakili sistem yang berinteraksi dengan entitas eksternal. Semua entitas yang ada di DFD, termasuk aliran datanya, diarahkan langsung ke sistem. DFD level 1 menunjukkan semua proses diputuskan. (Manurung & Manuputty, 2020)

Sedangkan menurut (Ganesh & Prabu, 2020) Dalam DFD, item data mengalir dari sumber data eksternal atau penyimpanan data internal ke penyimpanan data internal atau data sink eksternal melalui proses internal. DFD tidak menunjukkan apakah proses berurutan atau paralel. Di bawah ini adalah diagram alir 1 yang menunjukkan bukti prapemrosesan representasi grafis internet banking. Empat elemen transfer dana, yaitu laporan rekening, tiket pemesanan, dan belanja online yang bermanfaat, menampilkan visualisasi pengolahan data. Biaya proses transfer hanya selesai setelah detail akun dan penerima diperiksa, seperti yang ditunjukkan pada diagram alir 2. Penerima siapa yang menerima uang sebagai ganti deposit Diagram alir 3 menggambarkan bahwa proses pemesanan tiket selama pembayaran terdiri dari beberapa langkah yang dilakukan oleh orang yang membayar tiket; ini termasuk membayar, menanyakan ketersediaan tempat duduk, memeriksa nomor rekening dan

informasi bank, dan akhirnya mendapatkan bukti penerimaan. Model representasi grafis dengan Aliran Data menjelaskan semua proses tersebut.

Menurut (Retno et al., 2020) DFD dalam Sangat membantu dalam memahami sistem secara logis, terstruktur, dan jelas dengan menggunakan diagram yang menggunakan catatan untuk menunjukkan aliran data sistem. DFD juga merupakan alat untuk membuat model, terutama ketika fungsi sistem lebih penting dan rumit dibandingkan dengan data yang akan dimanipulasi oleh sistem. Istilah lain yang sering digunakan untuk menggambarkan DFD adalah diagram gelembung, diagram gelembung, model proses, diagram alur kerja, dan model fungsi. Akibatnya, DFD adalah alat untuk membuat model yang mempermudah fungsi sistem. Di atas, pengertian DFD menunjukkan bahwa Data Flow Diagram (DFD) adalah diagram yang menggunakan simbol DFD untuk membantu pemahaman sistem yang lebih baik. Tabel 2.4 berikut menunjukkan simbol DFD:

Tabel 2. 4 Simbol DFD

Simbol	Nama	Fungsi
	Terminator	Terminator merupakan suatu pihak yang berhubungan biasanya berupa kata benda. Notasi ini dapat digambarkan dalam bentuk persegi Panjang.
	Proses	Proses menggambarkan aktivitas yang sedang berlangsung, biasanya berupa kata kerja dalam pengolahan data.

←	Data Flow	Data flow merupakan anak panah yang menghubungkan proses satu dengan proses lainnya dengan storage.
_____	Data Storage	Storage dapat diartikan sebagai tempat atau wadah penyimpanan data atau informasi, notasi ini digambarkan dengan dua garis horizontal.

9. Phypertext Preprocessor (PHP)

Menurut (tim EMS) dalam (Hermiati et al., 2021) PHP adalah bahasa pelengkap HTML yang memungkinkan pembuatan aplikasi dinamis yang memungkinkan pemrosesan dan pemrosesan data. Sintaks yang diberikan akan dieksekusi sepenuhnya di server, sedangkan output yang dikirim ke browser hanyalah outputnya. Selanjutnya, bahasa script disimpan dan diproses di server, dan hasilnya dikirim ke klien melalui browser. PHP adalah program sumber terbuka dan digunakan untuk membuat halaman web dinamis seperti Active Server Pages (ASP) atau Java Server Pages (JSP).

Menurut (Prahasti; et al., 2022) Hypertext preprocessor (PHP) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk menerjemahkan kode sumber suatu program menjadi kode mesin yang kompatibel dengan komputer sisi server dan dapat diintegrasikan ke dalam HTML. Selain itu, halaman web dinamis dibuat dengannya. memungkinkan pengunjung atau pengguna berinteraksi dengannya. Berdasarkan pengertian PHP diatas adalah bahasa pemrograman yang mendukung pembuatan halaman *web* dinamis.

10. Website

Website adalah kumpulan halaman atau data yang diakses melalui jalur internet. Selama seseorang terhubung ke internet, setiap orang dapat menggunakannya kapan saja dan di mana saja. Secara teknis, situs web adalah kumpulan dari halaman web yang digabungkan ke dalam domain atau subdomain tertentu.. (Romadhon et al., 2021)

Menurut (Novindri; & Saian;, 2022) *Website* adalah kumpulan beberapa halaman *web* yang berisi informasi berupa *teks*, gambar, suara, dan lainnya dalam format *hypertext* yang dapat diakses melalui perangkat lunak *browser*. Biasanya, data disimpan dalam format HTML. Dengan menggunakan situs *web*, Anda dapat menghubungkan dokumen lokal dan jarak jauh.

Berdasarkan beberapa pengertian website diatas kumpulan informasi yang terdiri dari beberapa halaman *web*. *Website* ini dapat diakses melalui jaringan internet oleh siapa saja, kapan saja, dan dari berbagai lokasi. Secara teknis, *website* terdiri dari page-page yang tergabung dalam suatu domain atau subdomain tertentu.

11. ERD (Entity Relationship Diagram)

Entity Relationship Diagram (Togatorop et al., 2021) (ERD) ialah sebuah diagram struktural yang digunakan untuk merancang sebuah basis data. Basis data dirancang menggunakan diagram struktur. Batasan suatu

sistem dan data yang dikandungnya dijelaskan dalam ERD. Tiga gagasan utama yang mendasari ERD, yaitu:

1. Organisasi Entitas adalah setiap individu, lokasi, benda, atau peristiwa yang penting bagi bisnis atau organisasi. Setiap entitas mempunyai sejumlah atribut yang mencirikan ciri-ciri benda tersebut. Sebuah database diperlukan untuk mencatat dan menyimpan atribut-atribut entitas. Ada dua kategori entitas dalam komponen ERD: entitas kuat dan entitas lemah. Suatu entitas yang dapat berdiri sendiri atau tidak bergantung pada entitas lain dikatakan kuat. Sebaliknya, suatu entitas yang keberadaannya bergantung pada entitas lain dianggap lemah.

2. Karakteristik Semua entitas memiliki beberapa kualitas yang dikenal sebagai atribut. Tujuan dari atribut adalah untuk mengkarakterisasi properti dari item yang disimpan dalam database. Atribut dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis sesuai dengan karakteristiknya: atribut sederhana, gabungan, bernilai tunggal, diatribusikan, bernilai banyak, turunan, dan penting. Nama atribut yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu entitas adalah kunci utamanya. Kode identifikasi unik yang ditampilkan berdasarkan setiap record dalam sistem merupakan atribut suatu entitas yang berfungsi sebagai kunci utama. Kunci utama berupaya mengidentifikasi lokasi setiap catatan di dalam file yang berkaitan dengan catatan yang sama.
3. Interaksi Setiap hubungan antara dua atau lebih entitas yang berelasi disebut sebagai relasi.

Berdasarkan kesimpulan diatas Entity Relationship Diagram ialah alat untuk merancang basis data dengan menggambarkan batasan sistem dan data yang dikandungnya.

12. XAMPP

Xampp adalah program berbasis web server yang gratis dan bersifat open source. Dapat digunakan sebagai server sendiri, atau juga dikenal sebagai "localhost". Xampp mendukung sistem operasi Windows, Linux, dan Mac OS. Hal ini memudahkan desain, pengembangan, dan pengeditan aplikasi. (Noviantoro et al., 2022).

Menurut (Parjito et al., 2023) Paket instalasi instan Apache, PHP, dan MySQL bernama XAMPP memiliki kemampuan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut. (Wati & Khasanah, 2019). XAMPP adalah kompilasi dari berbagai program dan mendukung banyak sistem operasi.

XAMPP adalah perangkat lunak berbasis web server yang bersifat open source (gratis) dan digunakan sebagai server mandiri, atau juga dikenal sebagai "localhost", yang memudahkan proses desain, pengembangan, dan pengeditan aplikasi.

13. Black Box Testing

Blackbox Testing merupakan teknik pengujian yang berpusat pada spesifikasi fungsional perangkat lunak; penguji dapat menentukan kumpulan kondisi masukan dan menguji spesifikasi fungsional program. Proses Blackbox Testing menguji program yang telah dibuat dengan

mencoba memasukkan data pada setiap bentuk, dan ini dilakukan untuk memastikan bahwa program memenuhi persyaratan. (Shadiq et al., 2021).

Menurut M. Sidi Mustaqbal (dalam Setiyani, 2019) *Black box testing* adalah pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas dan penemuan kesalahan seperti kesalahan fungsi, kesalahan antarmuka, kesalahan struktur data, kesalahan kinerja, kesalahan inisialisasi, dan penghentian. (Supriyono, 2020) Metodologi pengujian black box terdiri dari tiga langkah utama. Tiga langkah pertama adalah: a) Uji definisi kasus, baik dengan editor teks atau antarmuka pengguna grafis kumpulan kasus uji disimpan di perpustakaan kasus uji dan dapat digunakan kembali untuk berbagai proses pengujian. b) Jalankan kasus uji, buat algoritma untuk mengevaluasi hasil, dan catat hasilnya dalam database. c) Mengelola hasil pengujian dan membuat laporan, yang meningkatkan kegunaan pengujian Black-Box.

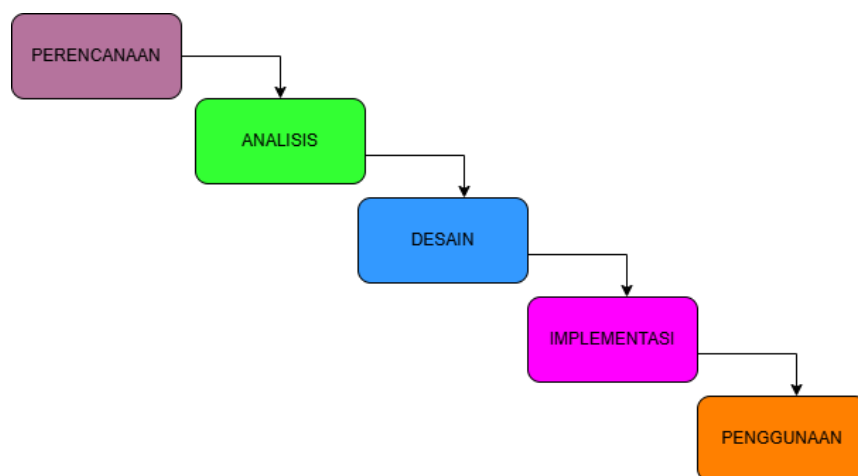
Berdasarkan definisi di atas, pengujian black box adalah suatu teknik pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak. Dalam metode ini, penguji menguji program dengan memasukkan data pada masing-masing bentuk tanpa memperhatikan detail implementasi internal perangkat lunak.

14. Waterfall

Menurut Sholikhah, Sairan, dan Syamsiah (dalam Nurfitriana et al., 2021) merincikan bahwa "Waterfall merupakan model klasik yang memiliki sifat berurut dalam merancang software".

Sedangkan menurut (Angraini et al., 2023) Model air terjun, juga disebut sebagai model tradisional atau model klasik, menawarkan pendekatan aliran kehidupan perangkat lunak berurutan yang dimulai dengan analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan dukungan. Model air terjun, juga disebut sebagai model siklus linier sekuensial atau klasik, adalah model yang paling banyak digunakan untuk tahap pengembangan.

(Senarath, 2021) Model Proses pertama adalah Model Air Terjun. Salah satu nama lain untuk ini adalah model linier siklus hidup sekuensial. sangat sederhana untuk digunakan dan dipahami. Dalam model air terjun, proses pengembangan perangkat lunak digambarkan sebagai aliran linier berurutan. Oleh karena itu, model ini juga disebut sebagai model siklus hidup sekuensial linier. Sebelum fase berikutnya dapat dimulai, fase-fase ini harus diselesaikan. Gambar air terjun 2.1 adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Waterfall

Berdasarkan beberapa pengertian *waterfall* diatas adalah bahwa model Metode pengembangan perangkat lunak waterfall, di mana setiap langkah

harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya. Model ini memiliki sifat klasik dan digunakan dalam merancang perangkat lunak.

B. Kajian Empiris

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Simanjuntak & Putri, 2023) dengan judul “Sistem Pakar Mengidentifikasi Kerusakan Mesin Mobil Suzuki Berbasis Web” penelitian ini mengeksplorasi bagaimana Sistem Pakar berbasis web dapat menemukan kerusakan pada mesin mobil Suzuki dan menggunakan metode forward chaining dengan benar untuk memperbaikinya..

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Adi Iswara et al., 2021) dengan judul “Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Pada Mobil Daihatsu” dengan metode *certainty faktor*. Hasil penelitian ini membahas penggunaan sistem pakar dengan menggunakan perhitungan metode faktor keyakinan, di mana nilai keyakinan pakar dibandingkan dengan nilai keyakinan pengguna, sehingga diperoleh nilai kepastian diagnosa sesuai dengan kaidah perhitungan metode faktor keyakinan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Rahardi et al., 2020) dengan judul “Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosis Mesin Mobil dengan Metode *Forward Chaining*”. Studi ini menemukan bahwa aplikasi yang dibuat dapat membantu pengguna menemukan kerusakan mesin dan berita otomotif terbaru dengan cepat dan mudah.

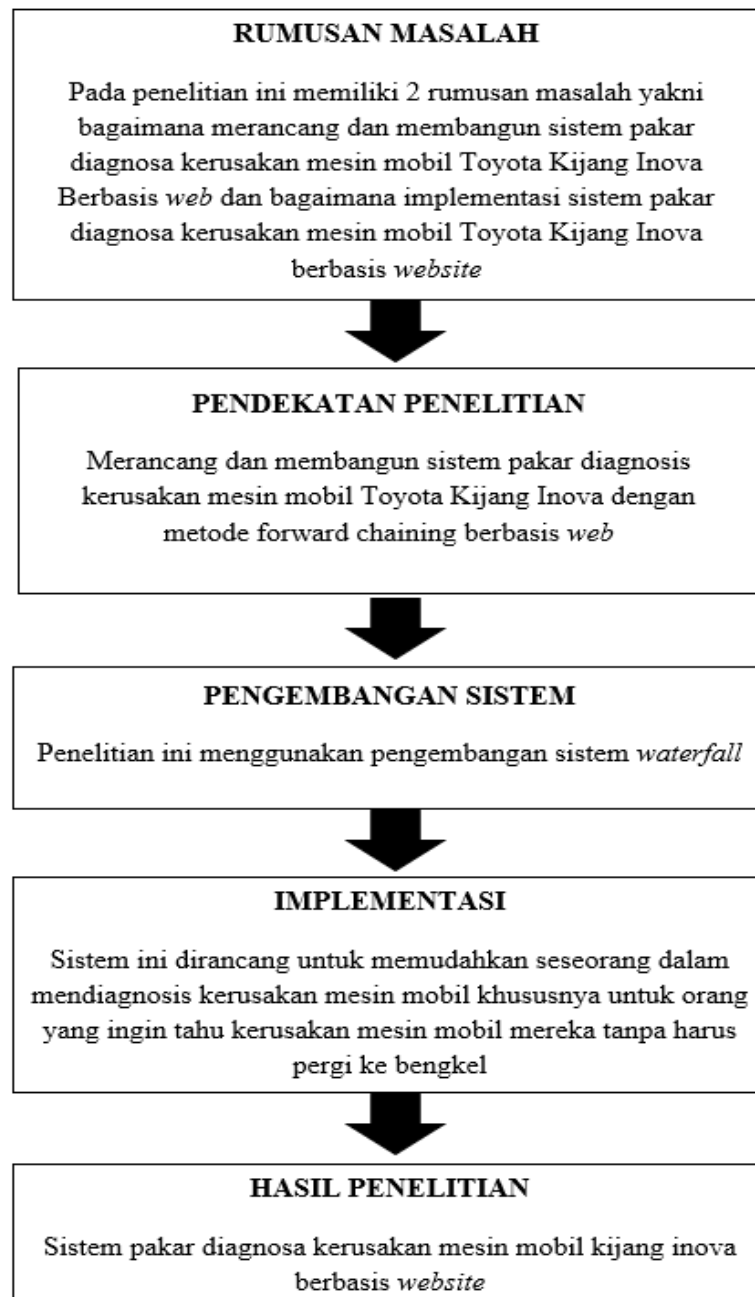
Pada penelitian yang dilakukan oleh (Imron et al., 2019) dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor *Transmission Automatic* dengan Metode *Forward Chaining* Studi Kasus: AHASS 00955 Mitra Perdana”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan sistem pakar untuk mengidentifikasi kerusakan pada mesin transmisi otomatis sepeda motor dengan menggunakan metode forward chaining berhasil. Kesimpulannya adalah bahwa sistem ini cocok untuk digunakan untuk meningkatkan tahu tentang gejala mesin sepeda motor matic dan membantu pengguna yang kurang memahami mesin untuk tepat menangani kerusakan dan proses diagnosis yang dilakukan.

C. Kerangka Berpikir

Mobil adalah alat transportasi penting di kehidupan sehari-hari. Ketika mobil mengalami kerusakan, penting untuk dapat mendiagnosis masalah dengan tepat dan cepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat membantu mekanik atau pemilik kendaraan Kijang Inova dalam menentukan kerusakan mesin melalui penggunaan metode forward chaining. Metode Forward Chaining digunakan dalam sistem ini.

Metode ini memulai dari mengumpulkan informasi tentang gejala dan tanda-tanda kerusakan, lalu mengambil kesimpulan tentang kemungkinan penyebab kerusakan berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Implementasi Sistem pakar ini dibuat dalam bentuk web dan menggunakan PHP dan MySQL sebagai bahasa pemrograman. Untuk menjamin bahwa

sistem bekerja seperti yang diharapkan dan menghasilkan diagnosa yang akurat. Mari menyimak Di bawah ini adalah gambar 2.2 yang menunjukkan gambar kerangka berpikir penelitian ini:



Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir