

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Sistem pakar

Menurut Handoko (Handoko & Neneng, 2021) Istilah sistem pakar (expert system) berasal dari konsep berbasis pengetahuan. Sistem ini mengandalkan pengetahuan manusia yang tersimpan dalam komputer untuk menyelesaikan masalah yang biasanya perlu keahlian manusia. Sistem ini diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah.

Sistem pakar ialah program komputer yang mengandung pengetahuan dari seorang ahli dalam bidang tertentu. Program ini memungkinkan pengguna untuk berkonsultasi dan mendapatkan jawaban berdasarkan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar tersebut. (Muafi et al., 2020).

Sistem pakar terdapat komponen utama yaitu basis pengetahuan, Mesin Inferensi, dan Antarmuka Pengguna. Sistem pakar juga dapat berisi komponen tambahan seperti *Decision Tree* yang digunakan untuk membantu melalui ciri-ciri & jenis gejala dalam bentuk yang mudah dimengerti (Hakim, 2020)

Berdasarkan definisi yang disampaikan Neneng (Handoko & Neneng, 2021) dan Muafi et al. (2020), dapat disimpulkan sistem pakar, atau expert system, adalah sistem informasi berbasis pengetahuan manusia yang direkam dalam komputer untuk memecahkan masalah

kehidupan sehari-hari. Sistem ini mendukung aktivitas pemecahan masalah dengan menyediakan konsultasi kepada peneliti.

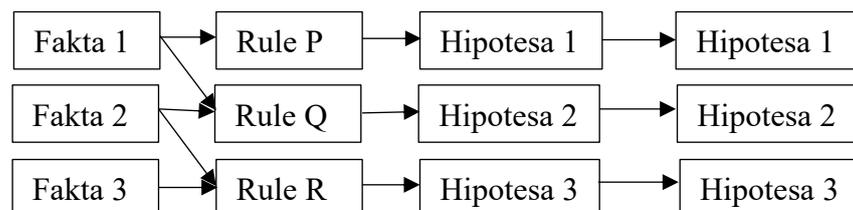
2. Forward Chaining (FC)

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Elsara, 2021) Forward Chaining ialah cara pencarian atau membuat kesimpulan yang didasarkan kepada data yang dimiliki, kemudian bergerak maju menuju premis-premis untuk mencapai sebuah kesimpulan, metode ini juga dikenal sebagai *bottom up reasoning*.

Forward Chaining ialah metode penalaran bermula dari fakta-fakta yang ada untuk mencapai sebuah Kesimpulan. Metode ini bekerja dengan menggunakan aturan yang sesuai fakta baru, dan berlanjut hingga tujuan tercapai ataupun tiada aturan yang sesuai dengan fakta. Teguh Alifianto (dalam Muafi et al., 2020).

Dapat disimpulkan forward chaining ialah Teknik pencarian yang bermula dari beberapa fakta yang diberikan, lalu menghasilkan fakta baru berdasarkan aturan-aturan yang sesuai dalam basis pengetahuan, dan melanjutkan proses ini hingga mencapai sebuah Kesimpulan.

Tabel 2. 1 metode forward chaining

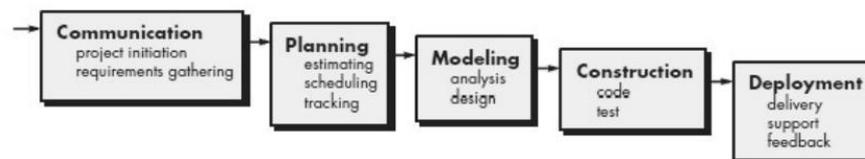


3. *Waterfall*

Model air terjun atau waterfall adalah model yang umum digunakan dalam pengembangan suatu perangkat lunak. waterfall juga dikenal seperti model klasik. Model *waterfall* sering disebut seperti model linier sekuensial. Model ini menyajikan pendekatan sekuensial yang teratur untuk suatu perangkat lunak, mulai dari desain, analisis, implementasi, pengujian, hingga tahap dukungan. (Supiyandi et al., 2022).

Dalam penelitian terdahulu oleh (Murdiani & Sobirin, 2022) mengatakan Model Waterfall biasanya digunakan dalam pengembangan sistem informasi di mana semua kebutuhan dapat diidentifikasi sejak awal. Model ini sesuai untuk perangkat lunak yang memiliki tujuan membuat sistem dari awal, mengumpulkan suatu kebutuhan berdasarkan penelitian yang dipilih, hingga produk tersebut diuji.

tahapan metode *waterfall* menurut pressman, 2012 edisi 7 :



Gambar 2. 1 Tahap-Tahap Waterfall

Sumber : (Pressman, 2009)

a. *Communication*

Komunikasi antar programmer dan pengguna sangat penting untuk menganalisis masalah, mengumpulkan data, dan mencari solusi program yang tepat.

b. *Planing*

Tahap perencanaan kerja mencakup deskripsi tugas dan Teknik yang diharapkan untuk dilakukan, hasil yang dihasilkan, alat yang diperlukan, perangkat lunak yang dijadikan, diagram kerja pertama, dan pemantauan proses kerja.

c. *Modeling*

Proses ini adalah suatu Langkah merancang prototipe sistem yang berfokus pada sistem, perangkat lunak, antarmuka pengguna, dan prosedur pemecahan program.

d. *Construction*

Tahap ini ialah mengubah desain menjadi kode yang dapat dimengerti oleh komputer. Selesai pengkodean selesai, sistem yang dibuat akan diuji. Tujuannya ialah untuk memeriksa sistem dan menemukan kesalahan yang barangkali terjadi

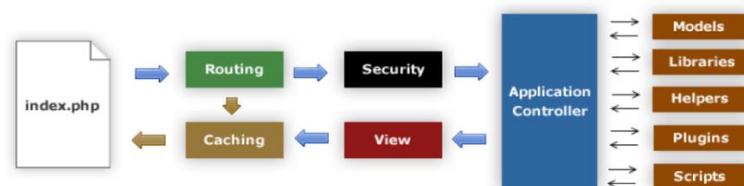
e. *Deployment*

Tahap implementasi program kepada pengguna mencakup pemeliharaan rutin, perbaikan, evaluasi, dan pengembangan sesuai dengan fungsinya.

4. Website

Situs website ialah informasi yang terdiri dari halaman-halaman web yang berhubungan satu sama lain, disediakan individu, kelompok, atau organisasi. Situs web yang baik menampilkan tampilan yang memukau dan dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan pembuatnya. (Rochmawati, 2019)

Dalam pembuatan website, framework sering digunakan untuk mempermudah pembuatan web. Framework yang sering digunakan adalah framework CodeIgniter (CI). CodeIgniter merupakan abstraksi dalam perangkat lunak menyediakan fungsionalitas umum sehingga dapat berfungsi dimodifikasi oleh kode yang dibuat pengguna agar dapat menyediakan perangkat lunak untuk aplikasi tertentu.



Gambar 2. 2 CodeIgniter Framework Working Principle

Sumber: (Widodo Purbo, 2021)

5. Hypertext Preprocessor (PHP)

Menurut (Fernando et al., 2023) PHP ialah bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk menangani, membuat, dan mengembangkan situs web, seringkali bersama dengan HTML. PHP ialah kependekan dari “Hypertext Preprocessor”. Saat ini, PHP sering digunakan untuk membuat situs web dinamis. Contoh aplikasi PHP

termasuk forum seperti phpBB. Sementara itu, aplikasi yang lebih kompleks seperti CMS (Content Management System) termasuk Mambo, Joomla!, Postnuke, dan Xaraya juga dibangun menggunakan PHP., (Fernando et al., 2023).

6. Database MariaDB (10.4.21)

MariaDB ialah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang tersedia sebagai perangkat lunak sumber terbuka di bawah lisensi umum publik (GPL). MariaDB mendukung penggunaan oleh banyak pengguna secara bersamaan dan mampu memproses sejumlah besar SQL secara bersamaan.(Widiono, 2019)

PhpMyAdmin ialah aplikasi open source yang digunakan secara bebas untuk mendukung pemrograman database.(Ramadhan & Mukhaiyar, 2020)

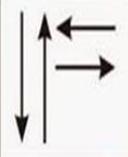
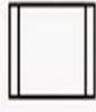
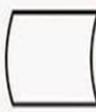
PhpMyAdmin menggunakan bahasa pemrograman PHP dan dapat menunjang berbagai operasi MySQL, seperti mengelola bidang, tabel, basis data, relasi, indeks, perizinan, dan pengguna. MySQL sendiri ialah alat yang diakses melalui PhpMyAdmin.

7. Flowchart

Flowchart ialah Representasi visual dari tahapan serta urutan proses untuk membuat program. Hal ini Biasanya mempengaruhi penyelesaian suatu masalah yang perlu dipelajari dan memerlukan evaluasi lebih lanjut. Hal ini disebutkan oleh (Budiman et al., 2021)

Menurut (Sutanti et al., 2020) Flowchart ialah gambaran grafis dari urutan proses dalam sebuah program. Flowchart membantu analisis masalah menjadi segmen yang lebih kecil, sekaligus menganalisa alternatif-operasi lainnya. Umumnya, flowchart dapat mempermudah penyelesaian masalah, apalagi yang memerlukan studi dan evaluasi lebih dalam. Flowchart berbentuk ilustrasi atau bagan dengan arus satu ataupun dua arah serta berurutan. Flowchart dapat digunakan untuk mempresentasikan dan merancang program.

Flowchart memiliki beberapa symbol, yang termuat dalam gambar 2.3:

	Flow Direction symbol Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		Simbol Manual Input Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Terminator Symbol Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		Simbol Preparation Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		Simbol Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		Simbol Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	Processing Symbol Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		Simbol disk and On-line Storage Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.

Gambar 2. 3 Simbol Flowchart Standar

Sumber: Sutanti (2020:3)

8. *Unified Modeling Language (UML)*

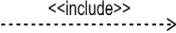
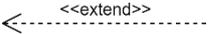
Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Prihandoyo M T, 2021) UML (Unified Modeling Language) ialah bahasa yang digunakan untuk membangun, mendokumentasikan, mendefinisikan, dan memvisualisasikan artefak (komponen data yang digunakan atau dibuat selama proses pengembangan perangkat lunak. Artefak dapat berupa desain, model, atau program perangkat lunak.) dari sistem perangkat lunak dan sistem non-perangkat lunak lainnya, termasuk pemodelan bisnis.

Menurut (Rahmatuloh & Revanda, 2022) UML (Unified Modeling Language) merupakan metode alternatif dari penggunaan metode OOAD. yang muncul pada akhir 1980-an dan awal 1990-an. UML menggabungkan metode Booch, Rumbaugh (OMT), dan Jacobson, serta mencakup lebih banyak aspek dibandingkan OOAD.

a. *Use Case Diagram*

Menurut Muharni (2021:64) menjelaskan bahwa use case diagram adalah diagram yang dapat mengilustrasikan berbagai aktivitas yang dilakukan oleh perspektif user. Kumpulan-kumpulan komponen yang digunakan pada tabel 2.2 berikut menunjukkan activity diagram :

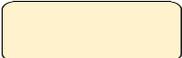
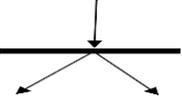
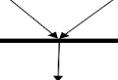
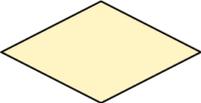
Tabel 2. 2 Komponen Use Case

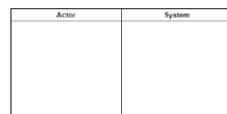
Simbol	Nama	Deskripsi
 <p>Actor</p>	Actor	Simbol stickman merepresentasikan actor. Stickman tersebut akan diberikan nama untuk merepresentasikan peran yang akan dimainkan. Actor merupakan orang yang menggunakan sistem.
 <p>Use Case</p>	Use Case	Use case direpresentasikan oleh simbol oval dengan nama Use case didalamnya. menggunakan juga merupakan aktivitas yang dilakukan oleh sistem.
	Asosiasi	Komunikasi antara seorang aktor dengan use case yang terkait dengan use case tersebut melibatkan interaksi dengan aktor tersebut.
	Include	Garis yang menggambarkan bahwa sebuah use case dapat menggunakan servis dari use case lainnya.
	Extend	Relasi use case tambahan ke sebuah usecase dimana tambahan use case dapat digunakan secara mandiri.
	Generalisasi	Hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua buah use case yang penggunaan suatu fitur lebih umum dibandingkan yang lain.

b. *Activity Diagram*

Menurut (Yusuf et al., 2021) menjelaskan bahwa activity diagram adalah diagram yang menggambarkan alur suatu komponen yang menyelesaikan setiap aktivitas dari suatu sistem. Komponen- komponen yang dipakai dalam activity diagram dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 2. 3 Komponen Activity Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	Start point	Start point direpresentasikan oleh bulatan hitam yang menandakan awal dari suatu alur kerja.
	End point	End point direpresentasikan oleh dua bulatan, di mana bulatan di dalamnya berwarna hitam yang menandakan akhir dari suatu alur kerja.
	Activities	Menggambarkan suatu proses aktivitas.
	Fork	Menunjukkan aktivitas secara paralel atau sebagai gabungan dari kegiatan paralel yang membentuk jadi satu.
	Join	Untuk memperlihatkan adanya suatu uraian.
	Decisions point	Untuk penggambaran dari pilihan antara true atau false.



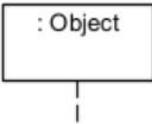
Swimlane

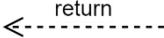
Swimlane
merekpresentasikan aktor
yang melakukan aktivitas.

c. *Sequence Diagram*

(Yusuf et al., 2021) sequence diagram merupakan gambaran alur informasi yang masuk (input) maupun yang keluar (output) dari sistem proses input dan output yang dikirim serta diterima oleh objek. Dari proses tersebut merupakan interaksi antara aktor dengan sistem. Komponen-komponen dalam sequence diagram dapat dilihat pada keterangan berikut :

Tabel 2. 4 komponen Sequence Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
Admin 	<i>Actor</i>	<i>Actor</i> adalah seorang yang saling interaksi dengan suatu sistem yang akan memberikan masukan ke sistem atau menerima hasil dari sistem.
	<i>Object</i>	<i>Object</i> dilambangkan kotak dengan nama objek yang menunjukkan suatu objek individu yang berinteraksi satu sama lain melalui pesan (messages)
	<i>Entity class</i>	Kumpulan kelas yang berupa kumpulan entitas untuk membentuk suatu gambaran awal sistem dan dapat menjadi landasan penyusunan <i>database</i> .

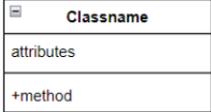
	<i>Boundary class</i>	Sekumpulan kelas yang mewakili interaksi antara satu atau lebih elemen sistem.
	<i>Control class</i>	objek yang memiliki logika aplikasi yang tidak dimiliki oleh entitas.
	<i>Message</i>	Suatu ikon untuk mengirim pesan diantara <i>class</i> . Pesan menunjukkan suatu objek meminta informasi dari objek lain.
	<i>Return</i>	Konsep yang digunakan untuk menunjukkan suatu hasil dari pesan dikembalikan dari objek penerima kembali ke objek pengirim

d. *Class Diagram*

Menurut Muharni (2021:59) class diagram adalah penggambaran bentuk suatu sistem dari definisi kumpulan kelas yang akan dibuat sebagai pembangunan sistem. Komponen-komponen dalam class diagram dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. 5 komponen Class Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	Package	Suatu bungkusan paket yang terdiri dari satu atau lebih class.

	Class	<p>Class merupakan kategori atau klasifikasi yang gunanya untuk menjelaskan sekumpulan suatu objek, yang digambarkan dalam bentuk persegi panjang, memiliki dua atau tiga bagian yaitu nama class, atribut, dan method yang dimiliki class tersebut.</p>
	Interface	<p>Interface berperan sebagai antarmuka komponen agar tidak langsung mengakses komponen.</p>
	Asosiasi	<p>Association merupakan garis penghubung antar class. Pada garis tersebut juga terdapat multiplicity yang merepresentasikan jumlah maksimum dan minimum dari satu class dengan class lainnya.</p>
	Generalization	<p>Generalization merupakan relasi yang menunjukkan hubungan antara subclass dengan superclass, di mana subclass merupakan bagian yang diturunkan (inheritance) dari superclass. Superclass merupakan class umum dibandingkan dengan subclass</p>
	Dependency	<p>Dependency merupakan relasi yang menunjukkan hubungan yang maknanya bergantung diantara class.</p>

	Aggregation	Aggregation merupakan jenis whole-part relationship di mana bagian komponen dapat berdiri sendiri walaupun komponen agregatnya tidak ada. Aggregation dilambangkan dengan bentuk diamond kosong.
	Composite	Composite merupakan jenis whole-part relationship di mana bagian komponen tidak

B. Kajian Empiris

Terdapat bahasan yang dibahas terkait dengan sistem pakar untuk diagnosa penyakit gigi dan mulut di Flower Dental Care by drg. Karinanda Sri Winanti yang terletak pada yang terletak di Jl. Tawang Sakti No.5a, Tawangrejo, Kec. Kartoharjo, Kota Madiun, Jawa Timur. Memerlukan beberapa sumber yang cocok untuk menjelaskan terkait sistem pakar diagnosa untuk penyakit gigi dan mulut.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sesunan & Darsin, 2022) dengan judul Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Di Rsud Menggala) peneliti tersebut melakukan penelitian dengan merancang dan membangun Sistem Pakar memakai metode *waterfall*. Dalam melakukan observasi ini. peneliti mengumpulkan data memakai metode yaitu : (1) Studi Pustaka, (2) Observasi, (3) Wawancara. Peneliti ini telah menghasilkan sebuah sistem pakar yang dapat memudahkan asisten dokter dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Umar & Aisyah, 2023) dengan judul sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa awal penyakit mata dengan menggunakan Certainty Factor menghasilkan bahwa, metode digunakan untuk menghasilkan presentasi penyakit yang diderita dengan mengukur tingkat kepercayaan pakar. Karena hanya dua data yang diproses dalam satu kalkulasi, keakuratan tetap terjaga.

Dalam penelitian ini, peneliti merancang sistem menggunakan perancangan berorientasi objek yaitu *Unified Modeling Language* (UML) dan membangun website menggunakan PHP untuk Bahasa pemrograman pada website. Hasil dari penelitian adalah sistem bekerja dengan baik hasil diagnosa menunjukkan bahwa 100% sesuai antara hasil sistem dengan diagnosa pakar.

Berdasarkan penelitian di atas, peneliti menggunakan metode *forward chaining* (FC), metode ini digunakan untuk melakukan pengambilan Keputusan. Dalam penelitian ini, metode pengembangan waterfall digunakan. Kedua metode tersebut digunakan untuk merancang dan mengembangkan sistem dalam penelitian ini.

Metode *forward chaining* (FC) ialah Metode inferensi yang mengarahkan penalaran ke solusi masalah. Sampai hasilnya ditemukan, prosedur ini diulang. Jika premis sesuai dengan keadaan saat ini (dinilai benar). maka proses akan menghasilkan kesimpulan. Sedangkan metode *waterfall* merupakan metode pengembangan yang digunakan untuk membangun sistem dengan menggambarkan pendekatan secara sistematis

serta berurutan, hal tersebut dilakukan untuk menghindari kesalahan pada tahap pengembangan.

C. Kerangka berpikir

Profil Flower Dental Care by drg. Karinanda Sri Winanti yang terletak pada yang terletak di Jl. Tawang Sakti No.5a, Tawangrejo, Kec. Kartoharjo, Kota Madiun, Jawa Timur. Merupakan dokter gigi yang sudah buka sejak 15 Februari 2020. Drg. Karinanda adalah owner dari Flower Dental Care dan sudah memiliki banyak pasien dengan berbagai macam kalangan yang memiliki keluhan berbeda-beda. yang membuat jadwal drg.Karinanda sangat padat dikarenakan beliau dinas di instansi TNI. Hal ini menyebabkan masalah pada antrian pasien yang tidak berujung. Saat ini drg.Karinanda memiliki 2 dokter gigi pendamping dan 1 dokter gigi spesialis bedah mulut.

Peneliti telah mengembangkan sebuah sistem pakar menggunakan metode Forward Chaining (FC) untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut pada pasien. Sistem ini bertujuan untuk memberikan diagnosis awal mengenai kondisi gigi yang mungkin dialami oleh pasien. Berikut adalah gambaran kerangka berpikir yang digunakan dalam penelitian ini :