

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang sistem pakar mendiagnosa penyakit sudah banyak dilakukan dan sudah banyak diterapkan. Dalam penelitian ini akan dilakukan diagnosa penyakit, dan solusi. Pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa sistem pakar mendiagnosa penyakit dibutuhkan untuk meningkatkan hasil panen yang lebih baik. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh (M. Junius Effendi, Medi Triawan). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kopi Berbasis Web. Pada penelitian ini dihasilkan Dengan adanya sistem diagnosa pakar penyakit tanaman kopi, dapat mempermudah para petani kopi dalam mengetahui penyakit tanaman kopi sehingga menambah pengetahun bagi para petani kopi di Pagar Alam khususnya dan nusantara pada umumnya karena sistem yang dibangun adalah sistem berbasis web.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Boby Riansyah, Didik Kurniawan, dan Made Same[7]). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode *Dempster Shafer*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Telah berhasil dibangun sistem informasi dan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kopi berbasis web, dimana sistem ini diharapkan dapat membantu petani kopi dan pemilik lahan perkebunan kopi untuk mendiagnosis penyakit yang ada pada tanaman kopi sesuai dengan gejala-gejala yang muncul pada tanaman kopi tersebut.
 - b. Sistem informasi dan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kopi berbasis web berisi informasi mengenai pengelolaan tanaman kopi dimulai dari penanaman sampai dengan panen.
 - c. Hasil diagnosis pada penyakit tanaman kopi dan nilai presentase besar kemungkinannya diperoleh dengan menggunakan metode Dempster-shafer.

3. Penelitian yang dilakukan oleh (Nugraha Hadi Syaputra). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Lift Dengan Menggunakan Metode *Case Based Reasoning* (CBR). Pada penelitian ini dihasilkan Dengan adanya sistem diagnosa pakar kerusakan pada lift, dapat mempermudah para teknisi dalam mengetahui kerusakannya sehingga menambah pengetahuan bagi para teknisi untuk menentukan kerusakan, sistem yang dibangun adalah sistem berbasis *website*.
4. Penelitian yang dilakukan oleh (Alvina Islaha, Wildan Wiguna). Sistem Pakar Identifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode *CaseBased Reasoning* Berbasis *Website*. Pada penelitian ini dihasilkan Dengan adanya sistem pakar identifikasi kepribadian siswa, dapat mempermudah para guru dalam mengetahui kepribadian siswa sehingga menambah pengetahuan bagi guru di SMP IT Daarul Hikmah, karena sistem yang dibangun adalah sistem berbasis web.
5. Penelitian yang dilakukan oleh (Era Pelita Sinaga, Sulindawaty)[9]. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman Kopi Arabika Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Pada penelitian ini dihasilkan sebuah perangkat lunak baru tentang sistem pakar yang mampu sebagai pendukung untuk mengambil keputusan untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman kopi arabika dengan memberikan solusi dari hasil diagnosa. Sistem pakar mendiagnosa hama dan penyakit tanaman kopi jenis arabika dalam penelitian ini menggunakan *certainty factor* untuk menentukan tingkat kepastian suatu hama dan penyakit berdasarkan data-data gejala yang dipilih, kemudian data di proses, kemudian outputnya berupa saran ataupun pengendalian yang diberikan berdasarkan gejala- gejala yang diinput.
6. Penelitian yang dilakukan oleh (Favorisen R. Lumbanraja, Siti Rosdiana, Hamim Sudarsono, Akmal Junaidi)[11]. Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode *Breadth First Search* (BFS) Berbasis Web Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode Metode *Breadth First Search* (BFS) dapat dijadikan sebagai teknik penelusuran untuk mencari solusi. *Certainty factor* (CF) dapat digunakan sebagai teknik pembobotan gejala dan perhitungan tingkat keyakinan. Sistem pakar ini dapat memberikan nilai

keyakinan hasil diagnosis hama dan penyakit berdasarkan fakta dan pengetahuan yang dientry ke dalam sistem. Nilai tersebut dihitung menggunakan nilai CF dari seorang pakar dan CF dari pengguna itu sendiri. Selain dapat memberikan keputusan tentang hama atau penyakit kopi dari gejala-gejalanya, sistem ini juga menyediakan informasi cara pengendalian hama dan penyakit tersebut. Sistem ini selanjutnya dievaluasi kinerjanya untuk menilai tingkat penerimaan pengguna. Berdasarkan evaluasi pengguna, proporsi ketiga kelompok responden masing-masing menyatakan setuju bahwa sistem pakar ini sudah baik meskipun persentase penilaiannya berbeda beda. Dengan demikian, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penilaian pengguna terhadap sistem ini dikategorikan baik. Meskipun sistem pakar ini telah berhasil diimplementasikan, terdapat beberapa peluang penelitian lanjutan, Peluang tersebut antara lain adalah penambahan fitur sistem untuk diagnosis dengan gambar tanaman yang terkena hama/penyakit. Dengan cara seperti ini, diagnosis dapat dilakukan dengan lebih teliti melalui observasi gambar yang diambil dengan kamera atau *smartphone*. Selain itu konsep machine learning dapat juga diaplikasikan untuk proses identifikasi.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Media Publikasi	Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Perbandingan
1	Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kopi Berbasis <i>Website</i>	M. Junius Effendi, Medi Triawan	Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas	2019	Dapat membantu memberikan solusi untuk menangani tanaman kopi yang terserang penyakit, sehingga banyak tanaman kopi yang dapat diselamatkan dari gangguan penyakiy dan dapat meningkatkan produktivitass tanaman kopi.	Dengan adanya sistem diagnosa pakar penyakit tanaman kopi, dapat mempermudah para petani kopi dalam mengetahui penyakit tanaman kopi sehingga menambah pengetahuan bagi para petani kopi di Pagar Alam khususnya dan nusantara pada umumnya karena sistem yang dibangun adalah sistem berbasis <i>website</i> menggunakan metode <i>forward chaining</i>	Perbedaan penelitian ini dengan milik penulis terletak pada metode yang digunakan serta design dari <i>website</i> yang dirancang.

No	Judul	Peneliti	Media Publikasi	Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Perbandingan
2	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode <i>Dempster Shafer</i> .	Boby Riansyah, Didik Kurniawan, Made Same	Jurnal Komputasi	2021	Dapat membantu memberikan solusi untuk menangani tanaman kopi yang sehingga banyak tanaman kopi yang dapat diselamatkan dari gangguan penyakit dan dapat meningkatkan produktivitas tanaman kopi.	Telah berhasil dibangun sistem informasi dan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kopi berbasis web, dimana sistem ini diharapkan dapat membantu petani kopi dan pemilik lahan perkebunan kopi untuk mendiagnosis penyakit yang ada pada tanaman kopi sesuai dengan gejala-gejala yang ada.	Perbedaan penelitian ini dengan milik penulis terletak pada metode yang digunakan serta design dirancang.
3	Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Lift Dengan Menggunakan Metode <i>Case Based Reasoning (CBR)</i>	Nugraha Hadi Syaputra	Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)	2019	Menyelesaikan suatu kasus baru dengan cara mengadaptasi solusi-solusi yang terdapat pada kasus-kasus sebelumnya yang mirip dengan kasus-kasus sebelumnya	Dari penelitian ini dihasilkan sebuah perangkat lunak baru tentang sistem pakar yang mampu sebagai pendukung sebagai pengambilan keputusan untuk mendiagnosa kerusakan lift dengan memberikan solusi dari hasil.	Perbedaan penelitian ini dengan milik penulis yaitu pada studi kasus dan masalah kerusakan/penyakit.
4	Sistem Pakar Identifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode	Alvina Islaha, Wildan Wiguna.	Jurnal Infortech	2021	Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem	Program ini akan memudahkan pihak pakar dalam menyampaikan	Perbedaan penelitian ini dengan milik penulis terletak pada

No	Judul	Peneliti	Media Publikasi	Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Perbandingan
	<i>Case-Based Reasoning Berbasis Website</i>				pakar identifikasi kepribadian siswa menggunakan metode <i>Case Based Reasoning (CBR)</i> dan menganalisa kehandalan metode <i>Case Based Reasoning (CBR)</i> dalam identifikasi kepribadian siswa	informasi kepribadian siswa.	permasalahan dan studi kasus..
5	Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Kopi Arabika Dengan Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> .	Era Pelita Sinaga, Sulindawaty	Jurnal Informatika Kaputama (JIK)	2018	Dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi para pihak perkebunan kopi jenis arabika yaitu permasalahan hama dan penyakit pada tanaman kopi arabika dengan menggunakan aplikasi sistem pakar dengan metode <i>certainty factor</i> .	Dari penelitian ini dihasilkan sebuah perangkat lunak baru tentang sistem pakar yang mampu sebagai pendukung untuk mengambil keputusan untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman kopi arabika dengan memberikan solusi dari hasil diagnosa.	Perbedaan penelitian ini dengan milik penulis yaitu pada metode yang digunakan. Penelitian ini hanya menguji tingkat akurasi penerapan dari metode <i>Certainty Factor</i> tanpa memberikan rekomendasi perbaikan seperti yang akan dilakukan oleh penulis.

No	Judul	Peneliti	Media Publikasi	Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Perbandingan
						<p>bisa dikembangkan lagi, contohnya pengembangan pada jenis defisiensi yang lain dan bisa juga dengan tanaman jenis lain.</p> <p>Penentuan nilai certainty factor haruslah dilakukan oleh seorang pakar, sehingga dapat didapatkan hasil yang lebih maksimal dan akurat.</p>	
6.	<p>Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode <i>Breadth First Search (BFS)</i> Berbasis <i>Website</i></p>	<p>Favorisen R. Lumbanraja, Siti Rosdiana, Hamim Sudarsono, Akmal Junaidi</p>	<p>Jurnal Sistem Informasi dan Telematika</p>	<p>2020</p>	<p>Membangun sistem pakar berbasis <i>website</i> untuk mendiagnosis hama dan penyakit tanaman kopi. Untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman kopi, teknik <i>Breadth First Search</i> digunakan.</p> <p>Data terdiri dari 5 hama, 5 penyakit, dan 28 gejala dari hama dan penyakit pada tanaman kopi.</p>	<p>Metode <i>Breadth First Search (BFS)</i> dapat dijadikan sebagai teknik penelusuran untuk mencari solusi. <i>Certainty factor (CF)</i> dapat digunakan sebagai teknik pembobotan gejala dan perhitungan tingkat keyakinan. Sistem pakar ini dapat memberikan nilai keyakinan hasil diagnosis hama dan penyakit berdasarkan fakta dan pengetahuan yang dientry ke dalam sistem.</p>	<p>Perbedaan penelitian ini dengan milik penulis yaitu pada metode penelitian yang digunakan. Penulis menggunakan metode <i>Case Base Reasoning</i> sedangkan penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu Metode <i>Breadth First Search (BFS)</i> dapat dijadikan sebagai teknik penelusuran untuk mencari solusi. <i>Certainty factor (CF)</i> dapat digunakan sebagai teknik</p>

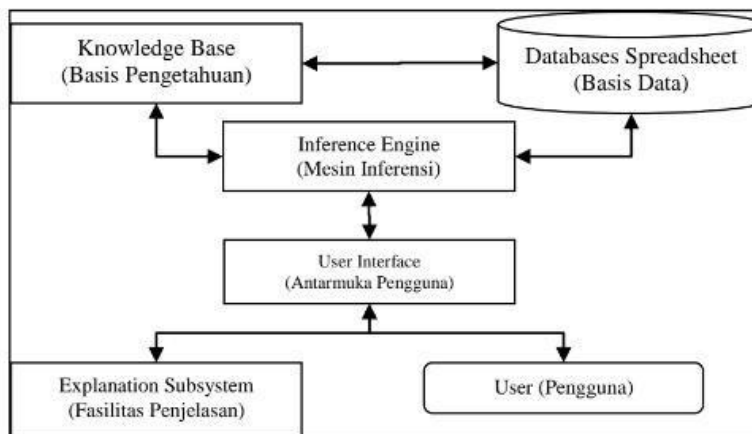
No	Judul	Peneliti	Media Publikasi	Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Perbandingan
							pembobotan gejala dan perhitungan tingkat keyakinan. Perbedaan lainnya yaitu pada

Berdasarkan Tabel 2.1, penelitian ini berfokus pada pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kopi robusta menggunakan metode *similarity* di dusun sudan, sedangkan pada penelitian terdahulu pembuatan sistem pakar menggunakan *forward chaining, certainty factory, Breadth First Search dan cased base reasoning*. Perbedaan selanjutnya pada studi kasus dan juga permasalahan pada penyakit nya. Alasan menggunakan *similarity* yaitu karena *similarity* menentukan kesimpulannya dengan mengambil kasus kemiripan yang paling besar dan jika menggunakan *similarity* dapat dipastikan menemukan kesimpulan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem informasi berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan khusus untuk mencapai kekuatan pengambilan keputusan yang tinggi dalam domain masalah yang sempit. Secara internal, sistem pakar terdiri dari dua komponen utama: basis pengetahuan yang mewakili penyakit dan mesin inferensi yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulannya adalah respon sistem pakar terhadap permintaan pengguna. Menurut para ahli, sistem pakar juga berguna untuk bekerja sebagai asisten yang sangat berpengalaman[1]. Sistem pakar juga dapat memberikan analisis masalah dan merekomendasikan beberapa tindakan kepada pengguna untuk melakukan perbaikan.



Gambar 2. 1 Arsitektur Sistem Pakar [12]

Berikut ini penjelasan tentang komponen-komponen arsitektur Sistem Pakar [12] :

1. Penyakit (*Knowledge Base*)

Penyakit mencakup pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan dan memecahkan masalah. Penyakit yang mengikutinya terdiri dari dua elemen dasar, yaitu[12] :

- a. Fakta seperti situasi, kondisi, atau masalah yang ada.
- b. Aturan, yang mengarahkan penggunaan pengetahuan dalam memecahkan masalah.

2. Basis Data (*Databases Spreadsheet*)

Digunakan sebagai media untuk menyimpan fakta, keadaan yang diambil dari basis pengetahuan dan diproses oleh komputer.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Inference Engine mengarahkan proses inferensi untuk kondisi berdasarkan penyakit yang ada, memanipulasi dan mengendalikan aturan, model, dan fakta yang tersimpan dalam penyakit untuk sampai pada solusi atau mencapai kesimpulan. Ini adalah program yang dirancang. Dalam melakukannya, mesin inferensi menggunakan strategi kontrol, strategi kontrol yang berfungsi sebagai pedoman untuk menjalankan proses inferensi.

4. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dengan sistem pakar. Komunikasi ini paling baik jika menggunakan bahasa alami dengan grafik dan menu. dan formulir elektronik. Pada bagian ini terjadi interaksi antara sistem pakar dan pengguna.

5. Fasilitas Penjelasan (*Explanation Subsystem / Justifier*)

Digunakan untuk menjelaskan kepada pengguna cara menarik kesimpulan. Keterampilan ini sangat penting bagi pengguna untuk mengetahui proses transfer keahlian dan pemecahan masalah.

6. Pengguna (*User*)

Pada umumnya pengguna sistem pakar bukanlah pakar (non-ahli) yang membutuhkan solusi dan saran atas berbagai permasalahan yang ada [9].

2.2.2 Tanaman Kopi

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Pada tahun 2013, luas kebun kopi miliknya mencapai 1.241.712 hektar dengan produksi 675.881 ton. Pada tahun 2013, ekspor kopi sebesar 534.023 ton senilai US\$1.174.029.000. Bahan baku tersebut merupakan sumber pendapatan utama bagi sekitar 1,87 juta petani[13]. Petani Indonesia menanam tiga varietas kopinya: Robusta, Arabica, dan Liberica. Kopi Robusta dan Arabika umumnya ditanam di tanah mineral pada ketinggian antara 100 dan 600 meter di atas permukaan laut dan di atas 1.000 meter di atas permukaan laut. Rendahnya produktivitas kopi di Indonesia disebabkan oleh (1) bahan tanam yang digunakan petani bukan klon/varietas yang baik, dan (2) petani belum sepenuhnya menerapkan teknik budidaya yang dianjurkan. disebutkan. Upaya untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan melalui penyebaran informasi tertulis tentang Good Agricultural Practices (GAP).

2.2.3 Metode inferensi menggunakan *Similarity*

Metode inferensi menggunakan metode *similarity value* adalah langkah yang digunakan untuk mengenali kesamaan atau kemiripan antara kasus-kasus yang tersimpan dengan kasus yang baru. Kasus dengan nilai *similarity* paling besar dianggap sebagai kasus yang paling mirip[8].

Berikut adalah rumus perhitungan *similarity*:

$$S = \frac{\sum_i^n nXi}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

S : Similarity

n_{Xi} : Nilai kesamaan objek

N : Banyak elemen pada basis kasus

2.2.4 Bahasa Pemrograman

2.2.4.1 Website

Website adalah sekumpulan informasi dari halaman – halaman situs yang biasanya dirangkum dalam sebuah domain atau subdomain yang tempatnya berada di dalam *World Wide Web* (WWW) di internet. Sebuah halaman web adalah dokumen yang ditulis dalam format HTML (*Hyper Text Markup Language*), yang hampir selalu bisa diakses melalui HTTP, yaitu protokol yang menyampaikan informasi dari server website untuk ditampilkan ke pengguna melalui website. Halaman dari website dapat diakses melalui URL yang sudah penulis sediakan[17].

2.2.4.2 XAMPP

XAMPP adalah singkatan dari X (empat sistem operasi), Apache, *MySQL*, *PHP*, dan *Perl*. *XAMPP* adalah perangkat lunak gratis yang mendukung banyak sistem operasi dan merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsionalitasnya adalah server mandiri (localhost) yang terdiri dari program *Apache HTTP Server*, *database MySQL*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dalam bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. Program ini dilisensikan di bawah GNU General Public License dan gratis. Server web yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web dinamis[18].

XAMPP sendiri berfungsi sebagai server mandiri (localhost) yang terdiri dari beberapa program seperti *Apache HTTP Server*, *database MySQL*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*.

2.2.4.3 HTML

Hypertext Markup Language (HTML) adalah sebuah bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan pemformatan hiperteks sederhana yang ditulis dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi[19]

a. Struktur Dasar HTML

1. <!DOCTYPE>

Merupakan tag awal yang menginstruksikan kepada browser tentang versi dari HTML. Ini merupakan tag awal, namun tag ini tidak memiliki penutup.

2. <HTML>

Element ini kusus untuk menunjukkan jenis dokumen HTML kepada browser, element ini memiliki penutup berupa </HTML>

3. <HEAD>

Element ini berada di dalam element <HTML>, bertujuan untuk mengdeskripsikan header dari document HTML. Penutupnya adalah </HEAD>

4. <BODY>

Element ini merupakan bagian untuk meletakkan konten berupa text, gambar dan lainnya yang di tampilkan pada halaman browser. Penutup </BODY>.

2.2.4.4 CSS

Cascading Style Sheets (biasa disingkat CSS) adalah standar W3C yang digunakan untuk mengelola visualisasi file yang ditulis dalam HTML. Sintaks

CSS berbeda dengan *HTML* dan *JavaScript*. *CSS* bukan bahasa pemrograman karena tidak memiliki logika, tidak ada variabel yang dapat dibuat, tidak ada proses iteratif, dll. *CSS* hanyalah bahasa deklaratif, digunakan untuk mendeklarasikan nilai dan kemudian untuk menentukan bagaimana *HTML* digunakan[20].

2.2.4.5 Javascript

JavaScript adalah bahasa pemrograman sisi klien, sehingga seluruh proses dilakukan di sisi pengguna, bukan di server. Mengembangkan situs web yang membutuhkan interaksi pengguna membutuhkan *JavaScript*. Padahal, jika website Anda hanya menggunakan *HTML* dan *CSS*, Anda hanya akan melihat konten statis. Karena *JavaScript* diproses di sisi klien, ini sangat bergantung pada kemampuan browser untuk menyiapkan dan memproses (mengkompilasi atau merender di DOM). Pengguna juga dapat mencegah *JavaScript* berjalan di browser mereka sepenuhnya dengan menonaktifkan dukungan *JavaScript* pada browser[21].


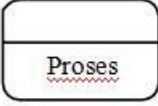


2.2.4.6 Bootstrap

Bootstrap adalah kerangka kerja untuk membangun desain web yang responsif. Artinya, antarmuka web yang dibuat oleh *Bootstrap* menyesuaikan dengan ukuran lapisan dan browser. Ini dapat digunakan di desktop, tablet, dan perangkat seluler. Anda juga dapat menggunakan plugin *CSS*, *HTML*, dan *JQuery* untuk tipografi, formulir, tombol, tabel, dan kisi yang sudah tersedia di *Bootstrap*. , navigasi, dan berbagai komponen antarmuka lainnya. Keuntungan menggunakan *Bootstrap* adalah bahwa kerangka kerja dibangun di atas *Less*, teknologi *CSS* yang sederhana dan mudah digunakan. Dan karena *Less* umumnya lebih kuat dan fleksibel daripada *CSS*, pengembang dapat

menggunakan Less untuk mengakses informasi dan fitur warna, variabel, dan operasi penggunaan dengan mudah. Kerangka kerja ini didasarkan pada Less, sebuah teknologi CSS yang sederhana dan mudah digunakan. Dan karena Less umumnya lebih kuat dan fleksibel daripada CSS, pengembang dapat menggunakan Less untuk mengakses informasi dan fitur warna, variabel, dan operasi penggunaan dengan mudah.

2.2.6 Data Flow Diagram


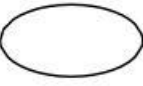


Data Flow Diagram atau Diagram Arus Sistem merupakan suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluaran dari sistem, dimana data di simpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut, dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. DFD pada dasarnya digambarkan dalam bentuk hirarki, yang pertama sering disebut sebagai DFD level 0 yang menggambarkan sistem secara keseluruhan sedangkan DFD berikutnya merupakan penghalusan dari DFD sebelumnya. DFD merupakan Diagram yang menggunakan notasi simbol untuk menggambarkan arus data sistem. Ada dua teknik dasar penggambaran simbol DFD yang umum dipakai : pertama adalah Gane and Sarson sedangkan yang kedua adalah Yourdon and De Marco. Perbedaan yang mendasar pada teknik tersebut adalah lambang dari simbol yang digunakan [20].

Simbol	Nama	Keterangan
	Entitas Eksternal	Entitas eksternal dapat berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi di luar sistem.
	Proses	Orang atau unit yang melakukan transformasi data.
	Aliran Data	Aliran data menggambarkan aliran data yang masuk ke proses atau keluar dari suatu proses.
	Data Store	Penyimpanan data atau tempat data dilihat oleh proses

Gambar 2. 2 Simbol-simbol DFD

2.2.7 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan suatu diagram yang dibangun dengan menggunakan simbol-simbol yang menggambarkan hubungan antar entitas beserta relasinya yang saling terhubung dalam sebuah sistem [21]. Simbol-simbol ERD dapat dilihat pada Gambar 2. 2 Simbol-simbol DFD.

Simbol	Nama	Keterangan
	Entitas	Entitas merupakan data inti yang akan disimpan.
	Atribut	Field atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas.
	Relasi	Relasi yang menghubungkan antar entitas; biasanya diawali dengan kata kerja
	Asosiasi	Penghubung antara relasi dan entitas di mana di kedua ujungnya memiliki multiplicity kemungkinan jumlah pemakaian.

Gambar 2. 3 Simbol-simbol ERD

2.2.7.1 Blackbox Testing

Jika sudah dilakukan pengukuran akurasi, langkah selanjutnya adalah membuat sebuah kegiatan untuk mengevaluasi kebenaran yaitu berupa pengujian kepada sistem yaitu menggunakan *black-box testing*, dimana *black-box testing* merupakan suatu pengujian perangkat lunak segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sudah sesuai atau belum dengan spesifikasi yang dibutuhkan[8].

2.2.8 Perangkat Lunak yang digunakan

2.2.8.1 MYSQL

MySQL merupakan *software* RDBMS (atau *server database*) yang dapat mengelola *database* dengan sangat cepat, dapat menampung data dalam jumlah sangat besar, dapat diakses oleh banyak *user* (*multi-user*), dan dapat melakukan suatu proses secara sinkron atau berbarengan (*multithreaded*). Beberapa *MySQL* GUI terpopuler ada yang gratis dan ada juga yang berbayar, ada yang dijalankan secara eksklusif di *macOS* dan ada juga yang kompatibel dengan sistem operasi lainnya. *Client* memilih GUI berdasarkan kebutuhannya. Untuk manajemen database, termasuk *WordPress*, GUI yang paling sesuai adalah *phpMyAdmin*.

2.2.8.2 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) merupakan sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia untuk versi Linux, Mac, dan Window. Teks editor secara langsung juga mendukung bahasa pemrograman *JavaScript*, *Typescript*, dan *Node.js*, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via *marketplace Visual Studio Code* (seperti C++, C#, Python, Go, Java, dst) dan masih banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh *Visual Studio Code*, diantaranya *Intellisense*, *Git Integration*, *Debugging*, dan fitur ekstensi yang dapat menambah kemampuan

dari teks editor. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi dari Visual Studio Code, pembaruan versi *Visual Studio Code* juga dilakukan berkala disetiap bulan, dan yang membedakan VSCode dengan teks editor lainnya. Teks editor VSCode juga bersifat Open Source, yang mana kode sumbernya dapat dilihat [22].