

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh (Kuntari, 2023) berjudul "Pemanfaatan Media Digital dalam Pembelajaran" bertujuan untuk memaparkan pemanfaatan media digital dalam dunia pendidikan, khususnya bagaimana media digital dapat mempermudah penyajian materi oleh pendidik serta menambah wawasan pengetahuan bagi pendidik maupun siswa. Langkah penelitian yang dilakukan adalah studi literatur dengan mengumpulkan bahan informasi dari berbagai sumber meliputi jurnal dan artikel ilmiah yang relevan dengan topik pemanfaatan media digital dalam pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran digital dinilai mampu mewujudkan proses pembelajaran interaktif yang melibatkan peran serta guru dan siswa, penguasaan dan pemilihan media digital yang tepat dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa serta menghilangkan rasa bosan, namun terdapat tantangan berupa keterbatasan infrastruktur dan akses teknologi yang masih menjadi hambatan utama dalam penerapannya, terutama di daerah yang belum terjangkau fasilitas digital secara merata.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mahdi Mutashim, 2022) berjudul "Inventarisasi, Distribusi, dan Digitalisasi Jenis-Jenis Poaceae Berbasis Spesimen Herbarium Universitas Andalas (ANDA)" bertujuan untuk mendokumentasikan dan mendigitalisasi koleksi spesimen tumbuhan famili Poaceae yang tersimpan di Herbarium ANDA. Langkah penelitian yang dilakukan meliputi inventarisasi fisik spesimen, pengindeksan metadata taksonomi, pemindaian gambar spesimen, serta

penyimpanan data ke dalam *server internal* secara *offline*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 1.269 spesimen berhasil didigitalisasi, namun sistem yang dihasilkan masih terbatas pada lingkup internal institusi tanpa akses publik yang luas. Penelitian tersebut menegaskan pentingnya transisi dari pengelolaan data fisik menuju sistem digital dan menjadi landasan bagi pengembangan e-Plantasia yang memungkinkan akses publik secara daring.

(Amalia Rizkina Syaharani Syam et al., 2026) dalam kajian literturnya tentang inventarisasi dan dokumentasi tumbuhan obat tradisional menyimpulkan bahwa data ilmiah mengenai keanekaragaman tumbuhan masih banyak yang tersebar dan belum terdokumentasi secara sistematis, terutama di wilayah yang kaya keanekaragaman hayati. Kajian ini menekankan pentingnya membangun sistem dokumentasi yang terpusat dan terstandar sebagai langkah awal yang krusial dalam upaya pelestarian dan pemanfaatan tumbuhan secara berkelanjutan.

(Sulistiyarsi et al., 2025) melalui pengembangan awal e-Plantasia membuktikan bahwa sistem informasi berbasis web mampu mengintegrasikan data penelitian botani yang sebelumnya tersebar menjadi satu platform terpusat yang dapat diakses oleh mahasiswa, dosen, maupun masyarakat umum. Platform ini tidak hanya berfungsi sebagai repositori data, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep botani secara bertahap dan terstruktur. Penelitian ini menjadi dasar sekaligus justifikasi ilmiah bagi pengembangan lebih lanjut yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode *Waterfall*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Melyani et al., 2023) berjudul Pengembangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel

dengan Metode *Waterfall Software Development* bertujuan untuk merancang sistem informasi penggajian berbasis web yang dapat meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan akurasi dalam pengolahan data gaji karyawan. Langkah penelitian yang dilakukan dimulai dari tahap perencanaan melalui observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, kemudian dilanjutkan dengan perancangan menggunakan *UML*, *ERD*, dan *LRS*, implementasi sistem menggunakan *PHP* dan *framework Laravel*, pengujian dengan metode *blackbox*, serta dokumentasi, *deployment*, dan *maintenance*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dibangun dengan struktur basis data yang terdiri dari tujuh entitas utama, yaitu *user*, karyawan, jabatan, absensi, akun, slip gaji, dan slip gaji detail, serta dilengkapi fitur pengelolaan data slip gaji dan hak akses pengguna yang berbeda antara super admin dan administrator.

Penelitian yang dilakukan oleh (Aqil et al., 2025) berjudul “Penerapan *Black Box Testing* untuk Evaluasi Fungsionalitas Website Maggoplast” bertujuan untuk menguji dan mengevaluasi kinerja fitur utama pada *website* Maggoplast guna memastikan keandalan sistem serta meningkatkan pengalaman pengguna. Penelitian ini dilakukan dengan metode *BlackBox Testing* yang berfokus pada pengujian *input* dan *output* tanpa melihat kode *internal*, dimulai dari identifikasi fungsi sistem, perancangan kasus uji, pelaksanaan pengujian, hingga analisis hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar fitur utama seperti registrasi akun, *login*, dan melihat artikel telah berjalan dengan baik sesuai harapan, namun masih terdapat beberapa fitur yang belum optimal seperti validasi email, pelacakan pesanan, dan *chatbot* yang memerlukan perbaikan lebih lanjut. Secara keseluruhan,

penelitian ini menegaskan pentingnya pengujian fungsional secara sistematis untuk meningkatkan kualitas sistem, keandalan layanan, serta kepuasan pengguna.

B. Landasan Teori

1. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling berkaitan dan bekerja secara terintegrasi untuk mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat mendukung keputusan, pengendalian, dan operasional dalam keputusan suatu organisasi. Komponen tersebut meliputi manusia, perangkat keras, perangkat lunak, prosedur, serta jaringan komunikasi yang saling mendukung dalam satu kesatuan sistem. Keterpaduan antar komponen ini memungkinkan proses pengolahan data berjalan secara efektif dan menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam berbagai kegiatan organisasi (Erni Widiarti et al., 2024)

Peran sistem informasi tidak hanya terbatas pada pengolahan data, tetapi juga sebagai sarana dalam mendukung pengambilan keputusan. Informasi yang dihasilkan harus memiliki tingkat akurasi yang baik, relevan dengan kebutuhan, serta tersedia pada waktu yang tepat. Kualitas informasi menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan pemanfaatan sistem informasi (Gede et al., 2022). Sistem informasi merupakan prosedur kumpulan sub-sistem yang saling terhubung dan terstruktur melalui kombinasi pengguna, *hardware*, *software*, dan *database* yang selanjutnya dilakukan proses menambah, mengolah, memperbarui, dan mendistribusikan informasi melalui sistem telekomunikasi dalam sebuah

transaksi harian untuk mencapai tujuan bersama dalam sebuah organisasi atau perusahaan (Gede et al., 2022).

Perkembangan teknologi mendorong sistem informasi banyak diimplementasikan dalam bentuk berbasis web. Sistem berbasis web memberikan kemudahan akses karena dapat digunakan kapan saja dan dari berbagai lokasi. Kemampuan ini menjadikan sistem informasi lebih fleksibel serta mampu menjangkau lebih banyak pengguna (Wibowo & Ulum, 2023). Sistem informasi memiliki empat fungsi utama, yaitu *input*, proses, dan *output*. Setiap fungsi memiliki peran yang saling berkaitan dalam menghasilkan informasi yang berkualitas (Hasibuan & Rosadi, 2021). Proses pengolahan data yang baik akan memberikan hasil informasi yang dapat digunakan secara optimal oleh pengguna. Penerapan sistem informasi dalam penelitian ini digunakan sebagai dasar dalam pengembangan e-Plantasia. Sistem yang dibangun diharapkan mampu mengelola data tanaman secara terstruktur serta memberikan informasi yang mudah diakses dan dipahami oleh pengguna.

Dalam menjalankan operasi, sistem informasi memerlukan beberapa komponen yang saling mendukung. Komponen-komponen tersebut meliputi: (1) *Hardware* (Perangkat Keras) yang terdiri dari piranti keras seperti monitor, *keyboard*, *CPU*, dan *printer*; (2) *Software* (Perangkat Lunak) yang terdiri dari sekumpulan instruksi yang memungkinkan perangkat keras memproses data; (3) Prosedur, yaitu sekumpulan aturan yang dipakai untuk pemrosesan data dan pengolahan *output* yang dikehendaki; (4) Orang, yaitu sekelompok pihak atau pengguna yang bertanggung jawab dalam pengembangan sistem informasi, pemrosesan, dan

penggunaan *output* dari sistem informasi; (5) *Database (Basis Data)* yang berisi kumpulan tabel yang saling berhubungan berkaitan dengan penyimpanan data; serta (6) Jaringan Komputer dan Komunikasi Data, yaitu sistem penghubung yang memungkinkan sumber data dapat digunakan dan diakses secara bersama-sama (Juniwati et al., 2023).

Beberapa contoh sistem informasi yang banyak digunakan antara lain adalah: *e-Learning*, Siakad, SIM(Sistem Informasi Manajemen), SPK (Sistem Pengambilan Keputusan). Dan masih banyak lagi sesuai kebutuhan yang digunakan dalam suatu organisasi atau perusahaan.

2. UML

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar yang distandarisasi dan digunakan sebagai alat bantu untuk mendesain dan menggambarkan blueprint perangkat lunak secara visual. UML memudahkan komunikasi antara anggota tim pengembang, serta membantu dalam eksplorasi desain dan validasi arsitektur perangkat lunak secara sistematis (Sumiati et al., 2021). UML sangat berharga dalam merancang sistem berbasis objek dengan menggunakan konsep *Object Oriented Programming (OOP)*, yang memungkinkan visualisasi struktur data, perilaku objek, dan interaksi antar objek dalam sebuah sistem (Andanu et al., 2025).

UML terdiri dari berbagai jenis Diagram yang memberikan perspektif berbeda terhadap sistem, seperti Diagram struktural (*class Diagram*, *component Diagram*, *deployment Diagram*) dan Diagram perilaku (*use case Diagram*, *Activity Diagram*, *sequence Diagram*). Setiap Diagram ini membantu pengembang memahami

struktur dan dinamika sistem dari berbagai sudut pandang, mulai dari hubungan antar entitas hingga aliran interaksi antar komponen. Penggunaan UML juga bermanfaat dalam perencanaan sistem informasi, dokumentasi, dan pemeliharaan perangkat lunak, sehingga menjadikannya alat penting dalam siklus pengembangan perangkat lunak modern (Koç et al., 2021).

a) Use Case

Use Case Diagram merupakan salah satu Diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan kebutuhan fungsional sistem serta interaksi antara pengguna (*actor*) dengan sistem. *Use case* merepresentasikan fungsi sistem dalam bentuk skenario yang menunjukkan bagaimana sistem berinteraksi dengan pengguna atau sistem lain untuk mencapai tujuan tertentu. Diagram ini biasanya digunakan pada tahap awal pengembangan sistem untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan sistem, serta menggambarkan apa yang dilakukan sistem tanpa menjelaskan bagaimana proses tersebut dilakukan. *Use Case Diagram* terdiri dari beberapa elemen utama, yaitu aktor, *use case*, dan hubungan (*association*) yang menunjukkan interaksi antara keduanya. Aktor merupakan entitas eksternal yang berinteraksi dengan sistem, sedangkan *use case* menggambarkan layanan atau fungsi yang disediakan sistem. Selain itu, *use case* juga membantu dalam proses analisis kebutuhan karena menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh pengguna non-teknis. Dengan demikian, Diagram ini berperan penting dalam memastikan bahwa kebutuhan fungsional sistem dapat terdefinisi dengan jelas sebelum tahap implementasi dilakukan (Alturas, 2023).

b) *Sequence Diagram*

Sequence Diagram merupakan salah satu jenis Diagram pada UML yang dapat menjelaskan urutan waktu. *Sequence Diagram* merupakan salah satu jenis Diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam suatu sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini menunjukkan bagaimana pesan dikirim dan diterima antar objek untuk menjalankan suatu proses atau fungsi tertentu. *Sequence Diagram* berfokus pada alur komunikasi (*message*) antar komponen sistem dari awal hingga akhir proses. Setiap objek digambarkan dalam bentuk garis vertikal (*lifeline*), sedangkan interaksi antar objek direpresentasikan dengan panah horizontal yang menunjukkan urutan kejadian secara kronologis dari atas ke bawah (Sumiati et al., 2021)

c) *Class Diagram*

Class Diagram merupakan Diagram dalam UML yang digunakan untuk menggambarkan struktur statis sistem, termasuk kelas, atribut, serta hubungan antar kelas dalam suatu sistem berbasis objek. Diagram ini berfungsi untuk merepresentasikan struktur data yang mendukung sistem dan biasanya digunakan dalam tahap perancangan untuk memodelkan komponen sistem secara lebih detail. *Class Diagram* juga menunjukkan hubungan antar kelas seperti asosiasi, generalisasi, dan agregasi yang menggambarkan keterkaitan antar objek dalam sistem.

Class Diagram berperan penting dalam pengembangan sistem karena memberikan gambaran menyeluruh mengenai struktur sistem yang relatif stabil dalam jangka waktu tertentu. Selain itu, Diagram ini membantu pengembang dalam

memahami bagaimana data disusun dan saling berhubungan dalam sistem. Dalam pendekatan berorientasi objek, *Class Diagram* digunakan untuk merepresentasikan komponen struktural sistem, sedangkan *Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan aspek fungsional, sehingga keduanya saling melengkapi dalam proses analisis dan perancangan sistem (Alturas, 2023)

d) *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan sebuah alur proses yang dapat dilakukan oleh sistem pada setiap bagian atau objek secara terperinci. Setiap Diagram menjelaskan berbagai fitur yang dimiliki oleh masing-masing objek yang akan diimplementasikan ke sebuah sistem. Objek-objek tersebut kemudian saling terhubung satu sama lain melalui integrasi dengan *database*.

3. **Media Digital Untuk Pembelajaran**

Media digital merupakan segala bentuk sarana komunikasi dan penyampaian informasi yang berbasis teknologi digital, mencakup teks, gambar, audio, video, animasi, hingga aplikasi *interaktif* yang dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer, tablet, maupun telepon pintar. Dalam konteks pendidikan, media digital telah berkembang menjadi salah satu komponen penting dalam proses pembelajaran modern yang berorientasi pada keterlibatan aktif peserta didik (Kuntari, 2023)

Penggunaan media digital dalam pembelajaran memberikan berbagai keunggulan dibandingkan media konvensional. Pertama, media digital bersifat interaktif sehingga memungkinkan pengguna untuk terlibat langsung dalam proses eksplorasi informasi. Kedua, media digital dapat menyajikan konten multimedia

yang kaya, seperti gambar beresolusi tinggi, video penjelasan, dan animasi, yang sangat membantu dalam pemahaman materi yang bersifat visual seperti morfologi tumbuhan. Ketiga, media digital dapat diakses kapan saja dan di mana saja tanpa batasan geografis, sehingga mendukung pembelajaran yang lebih fleksibel (Kuntari, 2023).

Penerapan media digital dalam penelitian ini diwujudkan melalui platform e-Plantasia sebagai sistem informasi berbasis web yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran botani. Dengan mengintegrasikan data penelitian yang selama ini tersimpan dalam dokumen fisik ke dalam platform digital yang interaktif, e-Plantasia berfungsi sebagai media pembelajaran yang membantu mahasiswa dan masyarakat umum dalam memahami keanekaragaman flora Karesidenan Madiun secara lebih mudah, terstruktur, dan menarik.

4. Klasifikasi Tumbuhan

Klasifikasi tumbuhan merupakan bagian dari ilmu botani yang mempelajari pengelompokan tumbuhan berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri yang dimiliki. Pengelompokan ini dilakukan secara ilmiah berdasarkan struktur dan perkembangan tumbuhan sehingga menjadi cara yang paling praktis dalam memahami keanekaragaman tumbuhan. Selain itu, taksonomi tumbuhan memiliki tugas untuk mengidentifikasi, memberi nama ilmiah, serta menentukan hubungan kekerabatan antar tumbuhan, sehingga dapat membantu dalam berbagai bidang ilmu seperti pertanian, kehutanan, dan farmasi (Syamsiah et al., 2025).

Perkembangan ilmu pengetahuan telah membawa perubahan dalam metode klasifikasi tumbuhan. Pendekatan modern tidak lagi hanya bergantung pada

pengamatan fisik, tetapi juga menggunakan analisis berbasis molekuler. Pendekatan ini dinilai lebih akurat dalam menentukan hubungan kekerabatan antar spesies (Liu et al., 2022). Penerapan klasifikasi tumbuhan dalam sistem digital memberikan kemudahan dalam pengolahan data. Data yang telah dikelompokkan dapat disusun secara lebih teratur sehingga mempermudah proses pencarian dan analisis. Penggunaan sistem berbasis klasifikasi juga membantu pengguna dalam mengenali jenis tanaman secara lebih cepat (Amalia Rizkina, 2025).

Pengelompokan data yang baik memberikan dampak positif terhadap pengelolaan *database*. Data yang tersusun secara sistematis akan lebih mudah diakses serta mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan dalam pengolahan data. Struktur klasifikasi yang jelas menjadi dasar penting dalam pengembangan sistem informasi tanaman. Sistem klasifikasi tumbuhan secara umum mengacu pada hierarki taksonomi yang tersusun dari tingkatan tertinggi hingga terendah. Dalam pengembangan e-Plantasia, Pengelompokan taksonomi yang terstruktur membantu pengguna memperoleh informasi tumbuhan secara lebih mudah dan sistematis.

5. Tahapan *Waterfall*

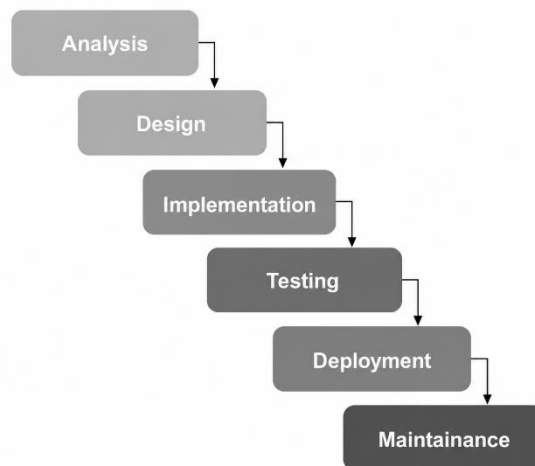
Metode *Waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan berurutan, di mana setiap tahapan memiliki fungsi dan tujuan yang berbeda. Tahapan-tahapan tersebut membentuk suatu siklus pengembangan perangkat lunak yang dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian dan pemeliharaan sistem. Dalam model ini, setiap fase harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum memasuki fase berikutnya, sehingga keluaran

dari suatu tahap menjadi masukan bagi tahap selanjutnya dalam proses pengembangan sistem (Fitria et al., 2020).

Untuk mengimplementasikan metode *Waterfall*, langkah utama dimulai dari pengumpulan dan pendefinisian kebutuhan pengguna secara lengkap sebelum pengembangan dimulai. Setelah itu, hasil analisis kebutuhan dijadikan dasar perancangan sistem (desain arsitektur, desain *database*, dan antarmuka). Selanjutnya, pengembang menulis kode program sesuai desain, kemudian melakukan pengujian sistem untuk memastikan fungsi dan data berjalan sesuai spesifikasi. Jika hasil pengujian sesuai harapan, sistem diinstalasi dan digunakan secara nyata, lalu dilakukan pemeliharaan secara berkala untuk memperbaiki bug dan menambah fitur sesuai kebutuhan. Secara umum, metode *Waterfall* terdiri dari tahapan berikut yang berurutan:

- a. *Requiments Analisys* (Analisis kebutuhan): Mengumpulkan, menelaah, dan mendokumentasikan kebutuhan pengguna.
- b. *System Design* (Desain sistem): Membuat desain arsitektur, desain *database*, dan antarmuka sistem.
- c. *Implementation* (pembuatan program): Menulis kode program sesuai desain yang telah ditetapkan.
- d. *Testing* (Pengujian): Menjalankan uji coba untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan dan tidak terjadi kesalahan.
- e. *Deployment* (penerapan): Menginstal sistem ke lingkungan pengguna dan melakukan pelatihan pengguna.

- f. *Maintenance* (Pemeliharaan): Memperbaiki bug, memperbarui fitur, dan merawat sistem selama masa pakai.(Fitria et al., 2020)



Setiap tahap hanya berpindah ke tahap berikutnya setelah tahap sebelumnya
Gambar 2. 1 Tahapan Waterfall

dinyatakan selesai dan disetujui pihak terkait, sehingga proses pengembangan menjadi terstruktur namun kurang fleksibel terhadap perubahan kebutuhan di tengah proyek.

6. Database

Database atau basis data merupakan kelompok data yang saling berhubungan dan terorganisir menurut aturan tertentu sehingga dapat digunakan untuk berbagai tujuan dan disimpan dalam media penyimpanan elektronik. Tujuannya agar kita dapat mencari kembali data(yang kita cari) dengan mudah dan cepat. Pemanfaatan basis data dilakukan untuk memenuhi sejumlah tujuan(objektif) seperti berikut ini:

- 1) Kecepatan dan Kemudahan (*speed*). 2) Efisiensi Ruang penyimpanan (*Space*).
- 3) Keakuratan (*Accuracy*). 4) Ketersediaan (*Availability*). 5) Kelengkapan (*Completeness*).
- 6) Keamanan (*Security*). 7) Kebersamaan Pemakaian (*Sharability*). (Rito Cipta Sigitta Hariyono., et al 2023)

Secara umum, terdapat dua model *database yang* paling banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi, yaitu *database relasional* (Relational Database Management System/RDBMS) dan *database non-relasional* (NoSQL). *Database relasional* menyimpan data dalam bentuk tabel-tabel yang saling berelasi melalui kunci utama (*primary key*) dan kunci asing (*foreign key*), sehingga memudahkan pengelolaan data yang kompleks dan terstruktur. Contoh RDBMS yang populer antara lain *MySQL*, *PostgreSQL*, dan *Microsoft SQL Server*. Sementara itu, *database NoSQL* seperti *MongoDB* dan *Firebase* lebih cocok digunakan untuk data tidak terstruktur atau yang membutuhkan skalabilitas tinggi (Made Dendi Maysanjaya Kadek Teguh Dermawan, 2024)

Dalam penelitian ini, *database yang* digunakan adalah *MySQL* yang dioperasikan melalui XAMPP sebagai server lokal. *MySQL* dipilih karena bersifat *open source*, ringan, stabil, serta memiliki kompatibilitas tinggi dengan bahasa pemrograman PHP yang digunakan dalam pengembangan e-Plantasia. Struktur *database e-Plantasia* dirancang untuk mendukung penyimpanan data tumbuhan secara komprehensif, meliputi informasi klasifikasi taksonomi, deskripsi morfologi, lokasi GPS, foto spesies, serta data pengguna dan hak akses. Desain tabel yang baik dengan relasi yang tepat menjadi kunci agar sistem dapat bekerja secara efisien dan data dapat diakses dengan cepat (Pabianan & Dewi, 2023).

Pengelolaan *database yang* baik berperan penting dalam menjaga integritas, keamanan, dan efisiensi sistem secara keseluruhan. Terdapat beberapa operasi utama dalam manajemen *database yang* dikenal dengan akronim CRUD, yaitu *Create* (penambahan data baru), *Read* (pembacaan data), *Update* (pembaruan data),

dan *Delete* (penghapusan data). Keempat operasi tersebut menjadi dasar interaksi antara aplikasi dan *database* dalam setiap sistem informasi berbasis web. Keamanan data juga menjadi aspek kritis dalam pengelolaan *database*, di mana mekanisme *autentikasi* pengguna, enkripsi data sensitif, dan pembatasan hak akses diterapkan untuk mencegah akses yang tidak sah serta menjaga akurasi dan konsistensi data (Dachi & Suhada, 2025)

Perancangan struktur *database* yang baik menerapkan normalisasi tabel untuk mengurangi redundansi data dan mempercepat proses pencarian. Dalam pengembangan e-Plantasia, *database MySQL* dirancang dengan beberapa tabel utama yang saling berelasi, antara lain tabel spesies (menyimpan data taksonomi dan morfologi), tabel foto (menyimpan gambar spesimen), tabel lokasi (menyimpan koordinat GPS distribusi), dan tabel pengguna (mengelola hak akses admin, pengguna terdaftar, dan pengunjung umum). Relasi antar tabel menggunakan *primary key* dan *foreign key* sehingga pengelolaan data tumbuhan dapat dilakukan secara terstruktur, efisien, dan mendukung kinerja sistem secara optimal ((Sri Ramadhani et al., 2026)

7. **Blackbox Testing**

Blackbox Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna, tanpa memperhatikan struktur atau kode program yang ada di dalamnya. Pengujian dilakukan dengan memberikan berbagai *input* ke dalam sistem dan mengamati *output* yang dihasilkan, kemudian hasilnya dibandingkan dengan *output* yang seharusnya. Metode ini digunakan untuk memastikan bahwa setiap fitur dan fungsi

sistem telah berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan (Maspupah, 2024)

Tahapan pelaksanaan *Black Box Testing* secara umum meliputi: (1) Analisis Kebutuhan, yaitu memahami spesifikasi fungsional sistem yang akan diuji berdasarkan dokumen kebutuhan; (2) Perancangan *Test Case*, yaitu menyusun skenario pengujian yang mencakup *input* valid, *input* tidak valid, dan kondisi batas (*boundary condition*); (3) Pelaksanaan Pengujian, yaitu menjalankan setiap *test case* dan mencatat hasil yang diperoleh dari sistem; (4) Perbandingan Hasil, yaitu membandingkan *output* aktual dengan *output* yang diharapkan (*expected output*); dan (5) Pelaporan, yaitu mendokumentasikan seluruh hasil pengujian beserta temuan kesalahan yang ditemukan untuk kemudian ditindaklanjuti oleh pengembang (Aqil et al., 2025).

(Aqil et al., 2025) Perhitungan hasil *Black Box Testing* dilakukan dengan menghitung persentase keberhasilan seluruh test case menggunakan rumus:

$$\text{Persentasi Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah test case berhasil}}{\text{Total test case}} \times 100\%$$

Sistem dinyatakan lulus pengujian apabila seluruh test case menghasilkan *output* yang sesuai dengan harapan, yaitu mencapai tingkat *expected output*. Apabila ditemukan *test case* yang gagal, sistem perlu diperbaiki dan diuji ulang hingga seluruh fungsionalitas berjalan dengan benar. Penggunaan *Black Box Testing* dalam penelitian ini dilakukan untuk menguji seluruh fitur sistem e-Plantasia guna memastikan setiap fungsi berjalan sesuai spesifikasi yang telah direncanakan. (Hidayat & Putri, 2019).

C. Keaslian Penelitian

IMPLEMENTASI E-PLANTASIA UNTUK PEMBELAJARAN BOTANI DENGAN METODE *WATERFALL*

Tabel 2. 1 Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
1.	Pemanfaatan Media Digital dalam Pembelajaran	Septi Kuntari (2023) Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan	memaparkan pemanfaatan media digital dalam dunia pendidikan, khususnya bagaimana media digital dapat mempermudah penyajian materi oleh pendidik serta	media digital dapat membantu pembelajaran menjadi lebih interaktif, meningkatkan motivasi belajar siswa, dan	keterbatasan infrastruktur akses teknologi di beberapa daerah. Selain itu, tidak semua pendidik memiliki kemampuan yang	Penelitian ini hanya membahas pembelajaran dengan media digital meningkat. Tidak membuat/ mengembangkan media digital khusus

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
		IAIM Sinjai (2023) 2 90-94	menambah wawasan pengetahuan bagi pendidik maupun siswa	memudahkan penyampaian materi. Namun, penerapannya masih terkendala keterbatasan infrastruktur dan akses teknologi di beberapa daerah.	sama dalam mengoperasikan media digital sehingga diperlukan pelatihan yang berkelanjutan agar penggunaannya lebih optimal.	untuk pembelajaran botani seperti e-Plantasia yang menyajikan data morfologi dan sebaran flora secara visual dan interaktif.

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
2.	Inventarisasi, Distribusi, dan Digitalisasi Jenis-Jenis Poaceae Berbasis Spesimen Herbarium Universitas	Mutashim, M. (2022). Skripsi. Universitas Andalas.	Mendokumentasikan dan mendigitalisasi koleksi spesimen tumbuhan famili Poaceae yang tersimpan di Herbarium ANDA secara sistematis.	Sebanyak 1.269 spesimen berhasil didigitalisasi ke dalam server internal Herbarium ANDA, namun akses masih terbatas pada lingkup internal	Sistem bersifat offline dan hanya dapat diakses secara internal, sehingga potensi penyebaran informasi botani secara luas masih terhambat.	pada penelitian ini hanya membahas koleksi tumbuhan poaceae dan hanya tersimpan di server internal yang tidak dapat diakses secara umum. e-plantasia dapat diakses secara umum sehingga

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
	Andalas (ANDA)			institusi tanpa akses publik.		siapapun dapat belajar disana.
3.	Kajian Literatur: Inventarisasi dan Dokumentasi Tumbuhan Obat Tradisional di Indonesia	Syam, R., Hasanah, U., & Pratiwi, D. (2022). Jurnal Farmasi dan Etnobotani, 5(2), 77–89.	Mengidentifikasi kondisi dokumentasi data tumbuhan obat tradisional di Indonesia dan kebutuhan sistem dokumentasi yang lebih terpusat.	Data ilmiah mengenai inventarisasi tumbuhan masih tersebar dan belum terdokumentasi secara sistematis, terutama di wilayah dengan	Tidak adanya platform digital terintegrasi yang dapat menjadi repositori data tumbuhan obat secara nasional.	Penelitian ini tidak terdokumentasi dengan baik dan hanya tertulis di kertas sehingga menyulitkan pembelajaran untuk masa yang akan mendatang.

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
				keanekaragaman hayati tinggi.		
4.	Analisis Metode <i>Waterfall</i> pada Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website:	Nova, S.H., Widodo, A.P., & Warsito, B. (2022). Techno.Com, 21(1), 139– 148.	Menganalisis model-model dari metode <i>Waterfall</i> yang paling banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi berbasis website.	Model Scrum merupakan model <i>Waterfall</i> yang dominan digunakan dalam pengembangan SI web karena fleksibilitasnya dalam	Penelitian ini bersifat kajian literatur, tidak mengimplementasikan <i>Waterfall</i> dalam pengembangan sistem informasi botani e-Plantasia, sehingga	Penelitian ini mengimplementasikan metode <i>Waterfall</i> secara langsung dalam pengembangan sistem informasi e-Plantasia, sehingga

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
	<i>Systematic Literature Review</i>			mengakomodasi perubahan kebutuhan secara iteratif.		memberikan bukti empiris penerapan <i>Waterfall</i> pada domain yang lebih spesifik.
5.	e-Plantasia: Platform Digital Keanekaraga man Flora Karesidenan	Sulistiyarsi, A., dkk. (2025). Jurnal Pendidikan Biologi	Mengembangkan platform digital berbasis web sebagai media inventarisasi dan pembelajaran flora di	Platform e- Plantasia berhasil mengintegrasikan data penelitian botani yang tersebar menjadi	Pengembanga n awal belum menerapkan metode <i>Waterfall</i> secara penuh dan belum dilakukan	Penelitian ini melanjutkan dan menyempurnakan e- Plantasia dengan menerapkan metode <i>Waterfall</i> secara

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
Madiun Berbasis Web	Indonesia, 11(1), 1–14.	wilayah Madiun.	Karesidenan	satu <i>database</i> <i>digital</i> yang interaktif dan dapat diakses publik.	pengujian usability secara formal dengan instrumen SUS.	sistematis, melakukan Black <i>Box Testing</i> , dan evaluasi SUS untuk mengukur tingkat usability sistem.