

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang ditulis oleh (Putra & Nita, 2019) dengan judul “Perancangan dan Pembangunan Sistem Informasi *E-Learning* Berbasis Web” di tahun 2019. Membahas tentang cara merancang dan membangun serta implementasi *e-learning* pada madrasah aliyah kare Madiun. Implementasi *e-learning* ini agar memudahkan siswa serta pengajar dalam proses pembelajaran dapat dilakukan setiap waktu. Adapun metode yang digunakan adalah metode *waterfall* yang menggunakan alur sistematis secara berurutan dan bertahap. Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pembelajaran *e-learning* di MA kare dan sudah diterapkan untuk semua mata pelajaran. Adapun saran yang diberikan penulis yaitu aplikasi yang dibangun dapat dikembangkan kembali seperti ujian dapat dilaksanakan dengan soal jawab secara *essay* dan video pembelajaran yang dapat digunakan oleh seluruh siswa MA Kare.

Penelitian dengan judul “Perancangan dan Implementasi *E-Learning* Untuk Pembelajaran Kursus Dengan Menerapkan Konsep *Cloud Computing*”(Pradana et al., 2021) Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengoptimalkan kegiatan belajar-mengajar yang ada di PT Cenplus Komputer Senter, dengan menerapkan konsep *cloud computing*, *e-learning* menjadi fleksibel dimana dapat dengan mudah diakses dari mana saja

menggunakan internet. Konsep *cloud computing* juga dapat menghemat biaya karena tidak perlu mengeluarkan biaya untuk mengelola server.

Penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem *E-Learning* untuk Sarana Belajar pada Wahidev.com”(Fachreza et al., 2021). Dengan tujuan untuk mengalihkan pembelajaran dari konvensional menjadi digital pada Wahidev.com. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall* dengan tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, integrasi dan pengujian, serta pemeliharaan. Dalam pengembangannya *e-learning* ini menggunakan framework *laravel*. Hasil dari penelitian ini adalah sistem *e-learning* yang menampilkan video materi pembelajaran dari wahidev.com yang dapat mempermudah dalam memberikan materi pembelajaran

Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi *E-Learning* Menggunakan Model *Waterfall*”(Priamnistiko et al., 2021) membahas tentang rancang bangun sistem informasi *e-learning* menggunakan model *waterfall* yang diterapkan di SMK As-Syafiiyah 2 Cilangkap, Jakarta Timur. Dalam rangka mengimplementasikan pembelajaran daring, SMK As-Syafiiyah 2 belum memiliki portal pembelajaran jarak jauh yang terintegrasi, sehingga pembelajaran masih dilakukan secara terpisah menggunakan berbagai platform. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini merancang dan membangun sistem informasi *e-learning* menggunakan model *waterfall*, framework *CodeIgniter*, bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL*, serta *JavaScript*. Sistem *e-learning* yang dibangun menyediakan fitur-fitur seperti *login*

untuk siswa, guru, dan admin, pengelolaan data guru dan siswa, pengaturan jadwal pelajaran, pemberian materi dan tugas, serta pengontrolan nilai siswa. Melalui sistem *e-learning* ini, interaksi antara guru dan siswa dapat dilakukan tanpa harus bertatap muka secara langsung, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan lebih optimal.

Dalam penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi *E-Learning* di LBB Primagama Malang dengan Implementasi Konsep Gamifikasi” (Muhammad Shulhan Khairy et al., 2021), permasalahan yang ingin diselesaikan adalah kurangnya minat belajar siswa karena ketidakmampuan mereka untuk belajar mandiri. Konsep gamifikasi yang diterapkan pada sistem *e-learning* ini mencakup 4 elemen utama: poin (coin dan diamond), badge, reward, dan leaderboard. Selain itu, sistem juga mengimplementasikan unsur-unsur gamifikasi lainnya seperti *game mechanic*, *game design*, dan *game thinking*. Hasil implementasi sistem diuji coba kepada siswa LBB Primagama Malang. Berdasarkan pengisian kuesioner, diperoleh peningkatan minat belajar siswa sebesar 81,60% setelah menggunakan sistem *e-learning* dengan konsep gamifikasi ini. Peningkatan terlihat dari aspek-aspek seperti ketertarikan belajar, semangat belajar, rutinitas berlatih, kenyamanan, dan kemampuan sistem dalam membantu proses belajar.

Dalam penelitian yang membahas tentang perancangan sistem *e-learning* berbasis web untuk SMA Negeri 1 Waingapu (Garamesa et al., 2022). Yang melatar belakangi penelitian ini adalah perkembangan

teknologi informasi yang sangat pesat, termasuk dalam bidang pendidikan. Hal ini memunculkan kebutuhan untuk mengadopsi teknologi dalam proses pembelajaran, sehingga tidak terbatas oleh ruang dan waktu. SMA Negeri 1 Waingapu menjadi objek penelitian karena menghadapi permasalahan dalam proses belajar-mengajar, di mana waktu pembelajaran yang terbatas dan siswa yang kurang memahami materi pelajaran. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti mengusulkan penerapan sistem *e-learning* berbasis web. Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dalam pengembangan sistem, sistem ini diharapkan dapat membantu proses belajar-mengajar dengan memperluas akses materi pembelajaran, meningkatkan interaksi antara guru dan siswa, serta memberikan fleksibilitas dalam belajar tanpa terbatas ruang dan waktu.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mumtahana & Pamungkas, 2022), bertujuan untuk menganalisis kesiapan sekolah dasar di Kota Madiun dalam menghadapi pembelajaran daring selama pandemi COVID-19. Metode yang digunakan adalah survei dengan responden yang terdiri dari kepala sekolah dan guru kelas di SDN 01 Manisrejo dan SDN 03 Manisrejo. Latar belakang penelitian ini adalah kebutuhan mendesak untuk beralih ke pembelajaran daring akibat pandemi, dengan fokus pada kesiapan infrastruktur, kompetensi guru, dan dukungan manajemen sekolah dalam mengimplementasikan pembelajaran daring. Hasil analisis memperlihatkan bahwa sebagian besar sekolah telah dilengkapi dengan perangkat keras seperti komputer dan perangkat lunak yang mendukung, namun masih ada

keterbatasan dalam akses internet yang stabil. Terdapat kesenjangan dalam kemampuan guru dalam menggunakan platform *e-learning*, untuk itu dibutuhkan pelatihan lebih lanjut. Manajemen sekolah menunjukkan dukungan yang baik, tetapi masih perlu adanya kebijakan yang lebih terstruktur untuk mendukung pembelajaran daring. Penelitian ini juga menghasilkan Desain arsitektur yang meliputi desain arsitektur data/informasi, aplikasi, teknologi, dan sumber daya manusia. Desain arsitektur data/informasi mengidentifikasi 19 data dan 10 informasi yang dibutuhkan, sementara desain arsitektur aplikasi menggambarkan integrasi antara proses bisnis dan pengguna aplikasi. Desain arsitektur teknologi menggambarkan topologi jaringan dan spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan, sedangkan desain arsitektur sumber daya manusia mengidentifikasi peran dan kompetensi yang dibutuhkan. Hasil akhir penelitian ini adalah rekomendasi pengembangan aplikasi Pecel-AE sebagai kerangka kerja untuk memandu proses pengembangan aplikasi e-learning di sekolah dasar Kota Madiun.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Eva Puspitasari et al., 2023), Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang pengembangan sistem e-learning dengan metode *Dynamic System Development Method (DSDM)* pada SDN 01 Manisrejo Kota Madiun. Latar belakang penelitian adalah perkembangan teknologi dan informasi yang pesat, sehingga bidang pendidikan perlu memanfaatkan teknologi untuk menunjang kegiatan pembelajaran. *E-learning* menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas

pembelajaran, memudahkan interaksi guru dan siswa, serta berbagi sumber belajar. Metode penelitian menggunakan *DSDM* yang terdiri dari tiga tahap: studi kelayakan, studi bisnis, dan iterasi model fungsional. Selain itu, penelitian juga menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* untuk perancangan sistem. Hasil penelitian berupa analisis sistem usulan dan desain rancangan sistem yang dapat dikembangkan menjadi sistem *e-learning*. Sistem usulan mencakup pengelolaan aktivitas pembelajaran online, materi dan room chat, tugas, absensi, serta pelaporan. Fitur-fitur tersebut diharapkan dapat memudahkan guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar di SDN 01 Manisrejo Kota Madiun.

B. Landasan Teori

1. *E-learning*

E-learning didefinisikan sebagai penggunaan teknologi elektronik untuk menyampaikan, mendukung, dan meningkatkan pengajaran, pembelajaran, dan penilaian serta memungkinkan pembelajaran yang fleksibel di mana siswa dapat mengakses materi kapan saja dan di mana (Sangrà et al., 2012). *E-learning* melibatkan penggunaan berbagai alat teknologi, salah satunya internet untuk mengakses konten pembelajaran (Moore et al., 2011). Menurut (Aisyah Safitri & Agus Yudha Prawira Adistana, 2021) terdapat dua macam *e-learning* yaitu *Synchronous e-learning* berarti proses pembelajaran dilakukan pada waktu yang sama antara pendidik dan peserta didik, sehingga mereka dapat berinteraksi secara langsung dengan mengakses internet secara

bersamaan. Di sisi lain, *asynchronous e-learning* berarti proses pembelajaran tidak dilakukan secara tatap muka atau *virtual*, tetapi dapat digantikan dengan bentuk lain seperti video, animasi, kuis, pengumpulan tugas, dan permainan edukatif. Kemudian dalam penelitian (Hairunnisa Irtawanti, 2021) menyebutkan manfaat dan fungsi *e-learning* sebagai berikut:

Manfaat yang didapat dengan menggunakan *e-learning*:

- a) Perubahan budaya belajar dan peningkatan kualitas pembelajaran bagi pebelajar dan pengajar.
- b) Pertemuan pembelajaran berubah sehingga tidak hanya terfokus pada tatap muka di kelas dan tidak dibatasi oleh ruang dan waktu melalui fasilitas *e-learning*.
- c) Tersedianya materi pembelajaran di media elektronik melalui website *e-learning* yang mudah diakses dan dikembangkan oleh pembelajar.
- d) Pengayaan materi pembelajaran sesuai dengan kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi.
- e) Menciptakan posisi kompetitif dan meningkatkan citra merek.
- f) Meningkatkan kualitas pembelajaran dan kepuasan pembelajar serta kualitas pelayanan.
- g) Interaktivitas pembelajar meningkat karena tidak ada batasan waktu untuk belajar.
- h) Pebelajar menjadi lebih bertanggung jawab atas kesuksesannya.

Fungsi dari e-learning sendiri adalah:

a) *Suplemen* (Tambahan)

Dimana peserta didik dapat memilih untuk menggunakan materi dari *e-learning* atau tidak

b) *Komplemen* (Pelengkap)

Materi pada *e-learning* dirancang agar dapat melengkapi materi pelajaran yang telah ada

c) *Substitusi* (Pengganti)

Dengan *e-learning* peserta didik mempunyai pilihan model pembelajaran lain

2. *Laravel*

Laravel merupakan framework yang menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, dan dirancang untuk meningkatkan kualitas sebuah aplikasi (McCool, 2012). Selain itu *syntax* yang bersih serta tersedianya berbagai *library* memudahkan pengembang dalam membuat aplikasi (Maman Suherman et al., 2021). Dengan banyaknya komunitas yang ada di *laravel* menjadikannya salah satu *framework* yang cukup populer dan banyak digunakan (Laaziri et al., 2019). Instalasi *laravel* dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya menggunakan *composer*, dalam website resminya <https://getcomposer.org/> disebutkan *composer* digunakan untuk mengelola *library* yang menggunakan bahasa pemrograman *PHP*. Untuk dapat menginstal *laravel* versi 9 dibutuhkan *PHP* dengan versi 8.0, dari

dokumentasi *laravel* 9 <https://laravel.com/docs/9.x> berikut beberapa fitur yang ada pada *laravel*:

a) *Blade*

Blade merupakan *template engine* bawaan dari *Laravel*, yang memungkinkan pengembang menulis kode *HTML* dengan *sintaks* yang lebih bersih. Salah satu fitur utama *Blade* "*@if*", "*@foreach*", dan "*@include*", yang memungkinkan kontrol alur dan pemisahan komponen tampilan. Selain itu, *Blade* mendukung pengurutan *template* dengan menggunakan "*@extends*" dan "*@section*", yang memudahkan pembuatan tata letak yang konsisten di seluruh aplikasi. Selain itu, Pengembangan *front-end Laravel* menjadi lebih terstruktur dan mudah dikelola dengan kemampuan *blade* untuk menggabungkan dan menyusun *template*.

b) *Migration*

Fitur *migration* memungkinkan pengembang agar dengan mudah memantau perubahan dalam rencana *database*. *Migration* dapat membuat, mengubah, dan menghapus tabel dan kolom menggunakan kode *PHP*, ini dapat membantu dalam pengembangan tim karena setiap perubahan skema dapat dengan mudah dicatat dan disinkronkan antara anggota tim melalui sistem kontrol versi seperti *Git*.

c) *Route Resource*

Dalam *laravel route* digunakan untuk mengatur alur permintaan *HTTP* ke aplikasi, *route* merespon metode seperti *GET*, *POST*, *PUT*, dan *DELETE* kemudian mengarahkannya ke *controller*. *Route resource* sendiri merupakan cara yang dapat digunakan untuk efisiensi penulisan *route* dimana dapat menangani operasi *CRUD* hanya dengan satu baris kode saja. Dengan kode pada gambar berikut, maka *laravel* akan otomatis membuat *route* untuk *index*, *create*, *store*, *show*, *edit*, *update*, dan *destroy* dan mengarahkannya ke *controller*

```
use App\Http\Controllers\PhotoController;  
  
Route::resource('photos', PhotoController::class);
```

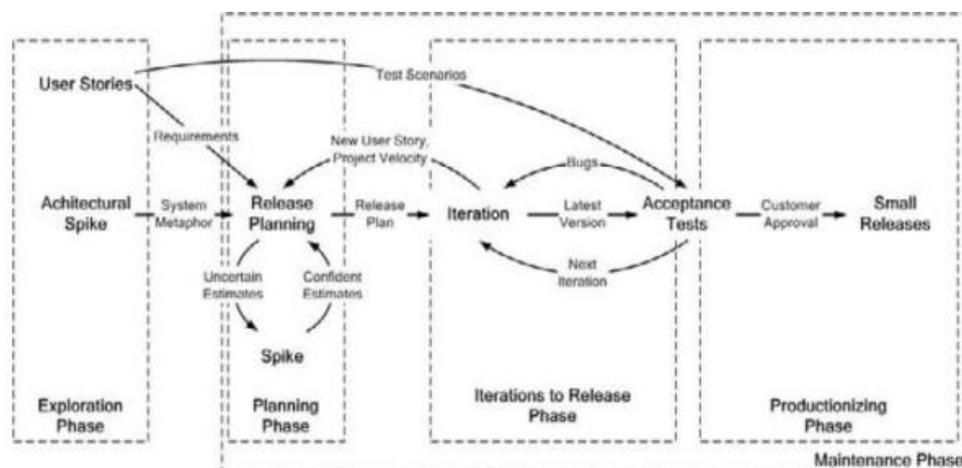
Gambar 2.1. Kode Program *Route Resource*

3. *Exteme Programming*

Extreme Programming (XP) adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak *agile* yang umumnya diterapkan untuk mengatasi masalah kebutuhan dan fungsionalitas yang sering berubah-ubah sesuai dengan keinginan pengguna. (Wiranti Tri Y et al., 2022). Metode ini dikenalkan oleh pakar perangkat lunak bernama Kent Beck, dimana pada tahun 1999 Kent Beck mempublikasikan buku dengan judul "*Extreme Programming Explained*" yang menjadi panduan bagi pengembang yang menggunakan *XP*.

Kelebihan yang dimiliki *XP* salah satunya memungkinkan untuk terjadinya pengulangan pada tahapan tertentu sesuai dengan kebutuhan sehingga mampu memberikan respon yang cepat terhadap perubahan (Asriyanik, 2022), meskipun demikian *XP* tentu memiliki kekurangan seperti dokumentasi yang kurang jelas karena terjadi perubahan di tengah pengembangan dan pengembang harus selalu siap dengan perubahan yang terjadi (Sudarsono Bernadus Gunawan et al., 2020). Di dalam *XP* anggota tim dapat terlibat atau bertanggung jawab di semua tahapan dan tidak hanya berfokus di satu tahap saja (Shrivastava et al., 2021).

XP mempunyai *life-cycle* atau siklus hidup yang terdiri dari empat fase seperti yang tergambar pada gambar :



Gambar 2.2. Siklus *Extreme Programming*

Berikut penjelasan dari tiap fase yang ada pada siklus pengembangan *extreme programming* (Radian Baratasena, 2022):

1) Fase eksplorasi(*exploration phase*)

Dalam tahap ini pengguna menyertakan kebutuhan apa saja yang akan ada dalam sistem, dan tim pengembang akan membuat *user story* nya. *User story* berisi semua kebutuhan pengguna yang dinarasikan ke dalam teks agar semua pihak yang terlibat termasuk pengguna dapat dengan mudah memahaminya.

2) Fase perencanaan(*planning phase*)

User story yang didapat kemudian di kelompokkan menjadi beberapa bagian untuk menentukan prioritas, *user story* mana yang akan dikerjakan terlebih dahulu

3) Fase pengulangan menuju perilisian(*iteration to release phase*)

Perancangan, rencana pengujian, implementasi dan pengujian merupakan proses yang dapat berulang dalam tahap ini. Perulangan ini agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna sesuai dengan hasil dari tahap pertama

4) Fase produksi(*productionizing phase*)

Pengujian sistem dilakukan kembali dalam tahap ini untuk memastikan sistem siap digunakan oleh pengguna akhir. Setelah dilakukan rilis pertama tim pengembang membuat kesimpulan akhir dan memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya.

Dalam bukunya (Beck, 1999) menjelaskan *XP* memiliki empat *value* atau nilai dasar yang digunakan selama pengembangan sistem, *value* tersebut adalah:

1) Komunikasi(*Communication*)

Komunikasi merupakan nilai pertama dalam *XP*, masalah yang muncul selama pengembangan sistem sering kali berasal dari kurangnya komunikasi dengan pihak-pihak terkait. *XP* mendorong agar pengguna juga ikut terlibat selama proses pengembangan, agar hasil pengerjaan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2) Kesederhanaan(*Simplicity*)

XP mengutamakan kesederhanaan, dengan menghilangkan fitur yang tidak penting dan menyederhanakan desain serta berbagai proses lainnya. Menggunakan metode atau fungsi yang pendek dan sederhana, tidak rumit, akan selalu menjadi nilai utama dari setiap aspek *XP*.

3) Umpan Balik(*Feedback*)

Pihak yang terlibat selama proses pengembangan harus selalu memberikan respon atau komentar, dan melakukan diskusi ketika ada masalah yang muncul. Dengan begitu masalah yang ada dapat dengan cepat diselesaikan

4) Keberanian (Courage)

Tim pengembang harus berani mengubah kode program ketika pengguna menginginkan perubahan pada hasil pengerjaan sistem.

4. **Black Box**

Pengujian *Black box* merupakan pengujian yang hanya berfokus pada tampilan atau *interface* dari sebuah aplikasi dan untuk memastikan fungsionalitas dari aplikasi tersebut sesuai dengan persyaratan atau *requirements* yang telah ditentukan sebelumnya tanpa memperhatikan struktur kodenya (Mintarsih, 2023). Dengan *black box testing* pengujian dilakukan dari *perspektif* pengguna, dan penguji tidak perlu memiliki pengetahuan khusus tentang bahasa pemrograman yang digunakan (Darmansyah et al., 2024).

Equivalence Partitioning adalah salah satu teknik yang dapat digunakan dalam pengujian *black box*, dengan teknik *equivalence partitioning* pengujian dilakukan dengan membagi input data menjadi kelas-kelas *equivalence* kemudian memilih satu atau beberapa nilai dari setiap kelas untuk di uji (Pangestu et al., 2022).

5. **White Box**

White box merupakan pengujian pada sebuah aplikasi dengan menganalisa kode program, tanpa memperhatikan tampilan atau *interface* aplikasi (Setiawan et al., 2022). Untuk itu penguji yang akan melakukan pengujian harus memiliki pemahaman tentang kode program dan memiliki

akses kode program. Pengujian *white box* tidak terbatas pada pengujian *input* dan *output*, tetapi juga berkaitan dengan alur program, kode program, dan logika dalam program (Pamela et al., 2021). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui alur dan logika dari perangkat lunak sudah berjalan dengan baik atau tidak (Sholeh et al., 2020).

Salah satu teknik dalam *white box testing* adalah basis *path testing*, teknik ini dilakukan dengan cara menguji semua pernyataan setidaknya satu kali (sie et al., 2022), adapun tahapan pengujian menggunakan teknik *basis path* adalah sebagai berikut (Alfian Permana Putra & Ilyas Nuryasin, 2024):

- a) Membuat *flowchart* dari kode program
- b) Membuat *flowgraph* berdasarkan *flowchart*
- c) Menghitung *cyclomatic complexity*, dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

E = jumlah edge yang ada di *flowgraph*

N = jumlah node yang ada di *flowgraph*

- d) Menentukan jalur independen
- e) Membuat *test case* untuk menguji setiap jalur independen yang dihasilkan

Hasil perhitungan dari *cyclomatic complexity* akan menunjukkan tingkat resiko dari dari prosedur atau kode program, berikut tabel yang menunjukkan hubungan *cyclomatic complexity* dengan risiko (Muhammad Helmi Satria Fedianto et al., 2023).

Tabel 2.1. Hubungan CC Dengan Resiko

Nilai CC	Tipe Prosedur	Tingkat Risiko
1 – 4	Prosedur sederhana	Rendah
5 – 10	Prosedur yang terstruktur dengan baik dan stabil	Rendah
11 – 20	Prosedur yang lebih kompleks	Menengah
21 - 50	Prosedur yang kompleks dan kritis	Tinggi
>50	Rentankesalahan,sangat mengganggu,prosedur tidak dapat di uji	Sangat Tinggi

6. PHP

PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dapat digunakan dan diakses secara bebas atau biasa disebut *open source*. *PHP* adalah bahasa yang bekerja di sisi server dimana kode program akan sepenuhnya dijalankan oleh server, dengan menggunakan *PHP* memungkinkan untuk membuat web dinamis yang membuat halaman web dapat berubah sesuai interaksi dari pengguna selain itu juga memungkinkan web untuk berhubungan dengan database untuk mengelola data (Bakti et al., 2024).

7. MySQL

Salah satu *Database Management System (DBMS)* yang cukup populer dan sering digunakan adalah *MySQL* yang menggunakan bahasa *SQL*. *MySQL* dapat digunakan untuk mengubah atau memanipulasi data yang ada di *database*. *MySQL* termasuk dalam jenis *RDBMS (Relational Database Management Sistem)* dan pengguna dapat dengan bebas menggunakan *MySQL* di bawah lisensi *GPL* (Hidayat et al., 2019).

8. DOMAIN

Domain adalah sebuah sistem penamaan yang merubah alaman *Internet Protocol(IP)* yang terdiri atas serangkaian angka menjadi sebuah nama yang mudah untuk di baca. Domain digunakan untuk mempermudah pengguna ketika ingin mengakses suatu web, karena pengguna akan lebih mudah mengingat nama daripada haru menghafal sederet angka (Yosli, 2021). Dalam penamaan domain akan di akhiri dengan ekstensi tertentu untuk membedakan jenis suatu website, adapaun ekstensi domain yang biasa digunakan seperti *com, sch.id, or.id, biz.id, my.id*.

9. Hosting

Hosting dapat diartikan sebagai sebuah tempat untuk menyimpan berbagai file termasuk kode program dan database (Tuti Susilawati et al., 2018), agar website dapat diakses oleh pengguna melalui jaringan internet. Penyedia *server hosting* menawarkan spesifikasi dan harga yang berbeda beda untuk server yang disewakan sebagai tempat penyimpanan file, hal ini biasanya bergantung pada lokasi server, kecepatan, kapasitas bandwidth, kredibilitas penyedia layanan, pelayanan, dan keamanan server.

10. Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan editor kode program yang dapat berjalan di berbagai macam sistem informasi (Surya Ningsih et al., 2022). *Visual Studio* mendukung banyak bahasa pemrograman seperti *C++, C#, Java, Python, PHP, GO* selain itu juga didukung dengan banyak *plugin* yang memudahkan untuk mengembangkan sebuah sistem. Aplikasi ini juga

open source dimana dapat diakses oleh siapa saja sehingga siapaun dapat ikut berkontribusi untuk pengembangan aplikasi.

11. FTP

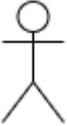
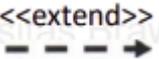
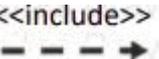
FTP adalah salah satu protokol yang memungkinkan untuk berbagi *file* dalam suatu jaringan, *FTP* memerlukan proses autentikasi agar pengguna dapat mengakses file yang ada di *FTP* server. *FTP* tidak hanya digunakan untuk pertukaran *file* antar komputer di jaringan lokal tapi juga dapat digunakan untuk pertukaran *file* dengan server melalui jaringan internet, sehingga pengguna dapat mengakses *file* dari mana saja. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk protokol *FTP* adalah *filezilla*, dengan aplikasi ini akan memudahkan pengguna ketika mengambil atau mengupload *file* yang berada di *FTP* server (Imam Rafi, 2022).

12. UML

UML atau Unified Modeling Language adalah sebuah standart yang biasa digunakan untuk memberikan gambaran tentang sebuah perangkat lunak yang akan dikembangkan dalam bentuk diagram. Penggunaan UML dalam sebuah perancangan sistem dapat mengurangi terjadinya kesalahan dan memudahkan untuk memahami alur atau proses bisnis pada sistem, diagram yang biasa digunakan untuk menggambarkan sebuah perangkat lunak pada UML terdiri dari *use case diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram* (Sweetania & Herawati MS, 2022).

Pada pemrograman yang menggunakan konsep OOP diagram *use case* digunakan untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem (Setiyani, 2021). Simbol simbol yang ada pada *use case* tergambar pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Simbol *Use Case Diagram*

Simbol	Nama	keterangan
	<i>Use case</i>	Menggambarkan tindakan yang dapat dilakukan oleh <i>actor</i>
	<i>Actor</i>	Menggambarkan peran pengguna ketika menggunakan sistem
	<i>Relationship</i>	Menggambarkan hubungan <i>actor</i> dengan <i>use case</i> pada sistem
	<i>Extend</i>	Menggambarkan hubungan antar <i>use case</i> yang bersifat pilihan
	<i>Include</i>	Menggambarkan bahwa <i>use case</i> termasuk dalam bagian dari <i>use case</i> lain

C. Keaslian Penelitian

Tabel 2.3 Keaslian Penelitian

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
1.	Perancangan dan Pembangunan Sistem Informasi E-Learning Berbasis Web (Studi Kasus Pada Madrasah Aliyah Kare Madiun)(Putra & Nita, 2019)	Agustiranda Bagaskara Putra, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2019	Bertujuan untuk merancang,membangun,dan mengimplementasikan e-learning di Madrasah Aliyah (MA) Kare Madiun, sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas proses pembelajaran	Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pembelajaran e-learning di MA Kare,dan sudah diterapkan untuk semua mata pelajaran.	Dari hasil aplikasi yang ditampilkan sebaiknya tampilan atau desain UI/UX dapat dibuat lebih menarik dan interaktif untuk menarik minat belajar siswa	Berdasarkan hasil penelitian yang telah disebutkan,dapat dilakukan perbandingan sebagai berikut
2.	Perancangan dan Implementasi E-Learning Untuk Pembelajaran Kursus Dengan Menerapkan Konsep Cloud Computing (Pradana et al., 2021)	1)Effendy Wahyu Pradana, 2) Vina Septiana Windyasari, 3)Hardjito S Darmojo, JIMTEK : Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Volume 2 Nomor 1 Maret 2021	Untuk mengoptimalkan kegiatan belajar-mengajar yang ada di PT Cenplus Komputer Service dengan cara menerapkan konsep cloud computing	Menjadikan kegiatan belajar-mengajar di PT Cenplus Komputer Service yang semula konvensional menjadi digital.dengan adanya digitalisasi ini maka kegiatan pembelajaran lebih fleksibel dan dapat meminimalisir biaya pembuatan e-learning	Belum adanya pengujian pada sistem untuk memastikan sistem sesuai dengan desain sistem yang telah direncanakan	adapun kesamaan yang ditemukan yaitu sama-sama mengembangkan sistem e-learning berbasis web sedangkan perbedaannya adalah yang pertama pada fokus implementasinya dimana pada penelitian sebelumnya lebih berfokus pada
3.	Rancang Bangun Sistem E-Learning	Ardian Fachreza1, Riza Sultonuddin2,	Transformasi sistem pembelajaran di Wahidev,	Pembelajaran di wahidev.com saat ini	Menu yang ada di sistem sebaiknya	

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
	untuk Sarana Belajar pada Wahidev.com (Fachreza et al., 2021)	Fandy Indra Pratama ³ , Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak Vol. 3, No. 1, Maret 2021, Hal. 74-83	yang sebelumnya berlangsung secara konvensional dengan pertemuan tatap muka, telah berkembang menjadi model digital. Hal ini memungkinkan siswa untuk memiliki akses lebih luas terhadap waktu dan pengetahuan yang lebih mendalam.	masih menggunakan pendekatan konvensional, yang menghasilkan batasan waktu dan tempat. Untuk mengatasi permasalahan ini, telah dikembangkan sebuah sistem yang berhasil, memungkinkan proses pembelajaran dapat dilakukan secara fleksibel, kapan saja, dan di mana saja.	dapat ditambah seperti menu ujian, yang bertujuan untuk membantu siswa mengasah kemampuan mereka.	penerapan e-learning di tingkat sekolah menengah atau lembaga kursus, sedangkan pada penelitian ini berfokus pada penerapan e-learning di tingkat sekolah dasar. Kedua dalam metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Extreme Programming (XP), sedangkan penelitian sebelumnya cenderung menggunakan metode waterfall
4.	Rancang Bangun Sistem Informasi E-Learning Menggunakan Model Waterfall (Priamnistiko et al., 2021)	Aldo Priamnistiko ¹ , Yopi Handrianto ² , Sulaeman Hadi Sukmana ³ ,JII: Jurnal Inovasi Informatika Universitas Pradita, Volume: 6, Nomor: 1, Maret 2021	Membangun sistem informasi e-learning yang dapat menjadi solusi pembelajaran daring di masa pandemi COVID-19, mengintegrasikan seluruh data pembelajaran, dan menyediakan fitur-fitur yang memfasilitasi interaksi guru-siswa dalam pembelajaran jarak jauh.	Peneliti berhasil membangun sistem informasi e-learning yang dapat menjadi solusi pembelajaran daring di SMK As-Syafiiyah 2, menggunakan model waterfall, framework CodeIgniter, bahasa pemrograman PHP	Dalam penelitian ini belum adanya pembahasan yang detail mengenai fitur-fitur dari sistem serta pembahasan mengenai hasil pengujian sistem	

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
				dan MySQL, serta JavaScript		
5	Rancang Bangun Aplikasi E-Learning di LBB Primagama Malang dengan Implementasi Konsep Gamifikasi (Muhammad Shulhan Khairy et al., 2021)	Muhammad Shulhan Khairy, Dimas Wahyu Wibowo, Muhammad Dio Syahrizal, Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Volume 13, No. 2 (2021)	Untuk menyelesaikan permasalahan terkait kurangnya motivasi dan kemampuan belajar mandiri pada siswa dengan memanfaatkan elemen-elemen gamifikasi. Penerapan gamifikasi diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan, semangat, rutinitas, kenyamanan, dan kemampuan belajar siswa pada platform e-learning yang dikembangkan.	Penelitian ini membuktikan bahwa pengintegrasian konsep gamifikasi pada sistem e-learning dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Penerapan elemen-elemen gamifikasi terbukti mampu meningkatkan keterlibatan dan antusiasme siswa dalam proses pembelajaran daring.	Belum pembahasan terkait rencana pengembangan sistem selanjutnya seperti apa	
6.	Rancang Bangun Sistem E-Learning Berbasis Web Di SMANegeri 1 Waingapu (Garamesa et al., 2022)	Peni Garamesa ¹ , Rambu Yetti Kalaway ^{2*} , Desy Asnath Sitaniapessy ³ , IJRSE: Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering, Vol. 2.	Tujuannya untuk merancang dan membangun sistem e-learning sebagai solusi untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas proses belajar-mengajar di SMA Negeri 1 Waingapu.	Sistem e-learning yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Dengan adanya sistem e-learning, dapat meningkatkan interaksi antara	Pada penelitian ini belum ada pembahasan mengenai pengujian atau evaluasi dari sistem yang dibuat	

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
		No.2. September2022		pengajar dan siswa, serta mempermudah siswa dalam mengakses materi pembelajaran		

