

Rancang Bangun Aplikasi *Digital Library* Berbasis Web Menggunakan *Framework* Laravel Pada Desa Tugu Utara

Rakha Dimas Putra
Universitas Siber Indonesia
Jakarta Selatan, Indonesia
rakha.dimas@cyber-univ.ac.id

Neneng Rachmalia Feta
Universitas Siber Indonesia
Jakarta Selatan, Indonesia
nrachmaliafeta@cyber-univ.ac.id

Abstract— Penelitian ini mengembangkan aplikasi *digital library* berbasis web di Desa Tugu Utara menggunakan *framework* Laravel. Masalah utama yang dihadapi adalah ketidakmampuan sistem perpustakaan Desa Tugu Utara dalam mengelola dan menyediakan informasi secara efisien dan modern. Aplikasi ini menyediakan fitur-fitur seperti buku *digital*, peminjaman dan pengembalian buku secara *online*, pencarian dan penyaringan buku, edukasi interaktif berupa kuis, serta manajemen perpustakaan yang memudahkan tugas admin. Pengembangan mengikuti metode *waterfall*, meliputi *Requirements Definition*, *System and Software Design*, *Implementation*, serta *Integration and System Testing*. Analisis *Requirements Definition* mengidentifikasi 22 kebutuhan fungsional utama. Desain sistem menggunakan UML, seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Entity-Relationship Diagram* (ERD). Desain UI/UX dibuat dengan Figma untuk tata letak dan navigasi yang mudah. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *blackbox*, pengujian integrasi, dan pengujian validasi untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan tingkat kegunaan yang sangat baik dengan skor rata-rata 85,20. Secara keseluruhan, aplikasi ini mencapai tujuan penelitian dan menunjukkan potensi besar dalam pengelolaan perpustakaan digital di Desa Tugu Utara.

Kata kunci — Desa Tugu Utara, *Digital Library*, *Framework Laravel*, *Waterfall*

I. PENDAHULUAN

Perpustakaan adalah bagian integral dari sumber belajar yang berperan penting dalam memfasilitasi proses pembelajaran dan penelitian. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2007, perpustakaan dikelola secara profesional untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan rekreasi. Dengan menyediakan akses informasi yang luas serta layanan yang memadai, perpustakaan berkontribusi dalam mencerdaskan kehidupan bangsa melalui peningkatan minat baca dan pengembangan pengetahuan [1].

Dengan akses terbatas terhadap sumber daya pendidikan, perpustakaan desa sering menjadi pusat bagi masyarakat untuk memperoleh informasi, belajar, dan meningkatkan pengetahuan. Berdasarkan hasil observasi di Desa Tugu Utara, masyarakat secara umum mendukung pengembangan perpustakaan sebagai pusat pendidikan dan pengetahuan. Wawancara dengan perangkat desa juga mengungkapkan bahwa kebutuhan akan akses informasi dan bahan bacaan sangat tinggi di tingkat lokal, yang menyoroti potensi besar untuk pengembangan perpustakaan di Desa Tugu Utara.

Perpustakaan desa, sebagai perpustakaan umum di tingkat pemerintahan paling rendah, sangat berperan dalam memfasilitasi akses penduduk desa terhadap informasi dan pengetahuan yang dapat meningkatkan kualitas hidup mereka [2]. Dengan menyediakan berbagai jenis bahan bacaan, perpustakaan desa membantu meningkatkan literasi dan pengetahuan di kalangan masyarakat pedesaan. Oleh karena itu, perpustakaan desa perlu mengalami perubahan dalam memberikan layanan agar tetap relevan dan bermanfaat [3]. Perubahan yang diperlukan meliputi penyediaan akses digital, seperti *e-book* dan internet, peningkatan koleksi bahan bacaan yang lebih bervariasi dan *up-to-date*, serta pengembangan program literasi digital dan pelatihan keterampilan. Tujuannya adalah menjadi sarana bagi masyarakat dalam beraktivitas dan belajar sepanjang hayat, sehingga pengunjung dapat meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan mereka.

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara perpustakaan beroperasi, mendorong perpustakaan untuk mengadopsi teknologi informasi guna meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas layanan [4]. Masalah yang muncul dalam pengelolaan perpustakaan Desa Tugu Utara adalah ketidakmampuan sistem manual dalam mengelola data, yang menyebabkan proses transaksi, seperti pencatatan peminjaman dan pengembalian buku, menjadi lambat dan tidak efisien. Selain itu, ketersediaan buku sulit dipantau secara *real-time*, sehingga sering terjadi keterlambatan dalam melayani pemustaka. Sebagaimana yang disebutkan sistem informasi perpustakaan adalah proses komputerisasi yang memungkinkan pemantauan ketersediaan buku dan pelacakan transaksi peminjaman secara efisien [5].

Pembuatan sistem aplikasi web umumnya menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*. PHP dipilih karena kemampuannya dalam berinteraksi dengan basis data *MySQL*, yang memungkinkan penyimpanan data yang efisien dan pengelolaan data yang baik [6]. Penerapan teknologi PHP dan Laravel dalam pengembangan aplikasi perpustakaan *digital* di Desa Tugu Utara meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kualitas sistem, berdampak positif pada pengalaman pengguna dan akses informasi.

Dengan memperkenalkan aplikasi perpustakaan *digital* berbasis web, Desa Tugu Utara dapat memperluas aksesibilitas informasi dan membuka peluang baru bagi pendidikan dan pengembangan individu dalam komunitas. Integrasi perpustakaan dengan sekolah-sekolah di desa juga dapat memberikan dampak signifikan pada sektor pendidikan, meningkatkan minat membaca, keterampilan

literasi, dan pengetahuan. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan mengatasi hambatan dalam akses terhadap sumber daya pendidikan dan informasi di lingkungan pedesaan dengan judul "Rancang Bangun Aplikasi *Digital Library* Berbasis Web Menggunakan *Framework* Laravel pada Desa Tugu Utara".

II. TINJAUAN PUSATKA

A. Desa Tugu Utara

Desa Tugu Utara terletak di wilayah terletak di kecamatan cisarua kabupaten Bogor tepatnya berada di kawasan Puncak Bogor. Kawasan Puncak Bogor dikenal karena keindahan alamnya yang memukau, dengan udara yang sejuk dan pemandangan pegunungan yang menakjubkan. Kondisi sosial budaya Masyarakat Desa Tugu Utara, yang berada di kawasan Bogor, hidup dalam lingkungan yang kaya akan warisan budaya dan tradisi lokal. Mereka menjaga kearifan lokal dengan mempertahankan berbagai kegiatan adat dan budaya.

B. Perpustakaan

Menurut *Random House Dictionary of the English Language*, Perpustakaan adalah tempat yang berisi buku dan materi lainnya untuk bacaan, studi, dan referensi. *Encyclopedia Britannica* mendefinisikan perpustakaan sebagai sekumpulan bahan tertulis atau tercetak yang diatur dan disusun untuk keperluan studi, penelitian, atau pembacaan umum.

Perpustakaan memiliki nilai besar bagi pengguna, terutama sebagai sumber informasi dan sumber belajar. Keberadaan perpustakaan dengan koleksi terbaru akan memastikan akuisisi bahan bacaan yang mutakhir. Sebaliknya, perpustakaan yang kurang memiliki koleksi terbaru akan terpinggirkan dan kurang diminati [7]. Perpustakaan berperan vital sebagai sumber daya informasi utama di institusi, terutama pada institusi pendidikan. Setiap perpustakaan memiliki tujuan, struktur organisasi, pemakai, dan kegiatan yang berbeda, menghasilkan berbagai jenis perpustakaan:

1. Perpustakaan Nasional: Lembaga yang didirikan oleh negara, biasanya hanya ada satu di setiap negara, dengan tujuan menyimpan semua bahan pustaka dalam bentuk cetak, rekaman, dan multimedia yang diterbitkan oleh atau berkaitan dengan negara tersebut. Contoh: Perpustakaan Nasional Republik Indonesia.
2. Perpustakaan Umum: Didirikan oleh masyarakat dengan dibiayai secara kolektif oleh masyarakat, baik melalui kontribusi langsung maupun tidak langsung seperti pembayaran pajak.
3. Perpustakaan Khusus: Berkaitan dengan sebuah instansi atau lembaga, baik pemerintah maupun swasta, guna mendukung kebutuhan informasi para pegawai di dalam instansi tersebut.
4. Perpustakaan Sekolah: Sarana penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah ini bertujuan mendukung siswa dalam mencapai tujuan spesifik sekolah serta tujuan umum pendidikan.
5. Perpustakaan Perguruan Tinggi: Berlokasi di institusi perguruan tinggi dan menjadi bagian tak terpisahkan dari lembaga pendidikan tersebut.

C. Perpustakaan *digital*

Perpustakaan *digital* adalah institusi yang menyimpan, mengurus, dan menyebarkan sejumlah koleksinya, baik secara besar maupun terbatas dalam format *digital*, dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi [8]. Sistem ini bertujuan untuk memudahkan pencarian informasi dalam koleksi materi seperti dokumen, gambar, dan basis data dalam format digital secara cepat, akurat, dan efisien. Perpustakaan *digital* ini tidak beroperasi secara terpisah, tetapi terhubung dengan sumber-sumber lain dan menyediakan layanan informasi yang dapat diakses oleh pengguna di seluruh dunia.

D. *Website*

Website atau disingkat "web" merupakan kumpulan halaman yang terdiri dari beberapa laman berisi informasi dalam format data *digital*, termasuk *teks*, gambar, *video*, *audio*, dan elemen animasi lainnya, yang dapat diakses melalui koneksi internet[9].

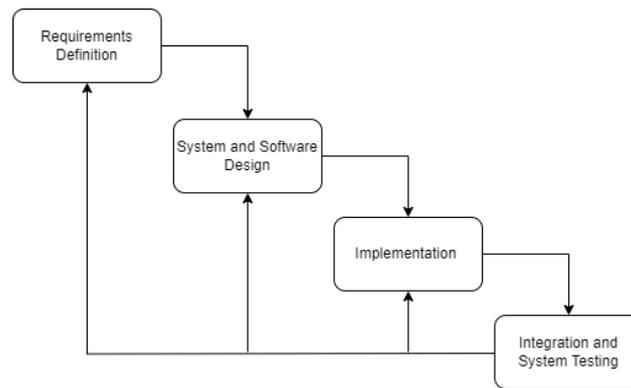
E. *Framework* Laravel

Laravel merupakan sebuah kerangka kerja (*framework*) yang dibangun di atas bahasa pemrograman PHP. Kerangka kerja ini bertujuan untuk mempermudah pengembangan *website* dengan memberikan berbagai fitur yang dapat meningkatkan kualitas pengembangan [10]. Laravel merupakan sebuah kerangka kerja web berbasis PHP yang bersifat *open-source* dan gratis, dikembangkan oleh Taylor Otwell untuk memfasilitasi pengembangan aplikasi web yang mengikuti pola MVC. Struktur pola MVC dalam Laravel sedikit berbeda dari pola MVC yang umumnya digunakan. Di Laravel, terdapat *routing* yang menghubungkan antara permintaan dari pengguna dengan pengendali (*controller*), sehingga pengendali tidak langsung menerima permintaan tersebut [11].

III. METODE PENELITIAN

A. Metode dan Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini, metode dan pendekatan penelitian yang digunakan adalah metode *waterfall*. Pendekatan ini memungkinkan pengembangan aplikasi *digital library* berbasis web di Desa Tugu Utara untuk mengikuti tahapan yang terstruktur, sebagaimana yang terlihat pada Gambar 1. Tahapan yang terdiri dari *Requirements Definition*, *System and Software Design*, *Implementation* dan *Integration and System Testing*.



Gambar 1 Tahapan-tahapan penelitian

B. *Requirements Definition*

1) Pengumpulan Data

Untuk merancang penelitian ini, penulis memerlukan pendekatan yang sistematis dan terstruktur untuk mengumpulkan data. Dalam hal ini, metode penelitian yang diterapkan adalah sebagai berikut:

a) Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung ke lokasi penelitian di Kantor Kepala Desa Tugu Utara, yang terletak di Jl. Raya Puncak - Gadog No.779, Tugu Utara, Kec. Cisarua, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Di sana, penulis menganalisis sistem perpustakaan yang ada dan mengevaluasi masalah yang berkaitan dengan penerapan perpustakaan *digital* di Desa Tugu Utara.

b) Wawancara

Untuk menguatkan hasil pengamatan, penulis memilih metode wawancara untuk memperoleh informasi tambahan. Penulis mengadakan sesi tanya jawab langsung dengan staff Desa Tugu Utara dan pengurus perpustakaan yang terlibat secara langsung dalam pelaksanaan program perpustakaan di Desa Tugu Utara.

c) Studi Literatur

Selain observasi dan wawancara, penulis juga melakukan studi pustaka untuk mengumpulkan data. Melalui metode ini, penulis berusaha mengumpulkan data yang relevan dengan topik penelitian yang dipilih. Tujuannya adalah agar penulis dapat memperoleh pemahaman teoritis yang dapat membantu dalam analisis, perancangan, dan penulisan penelitian.

2) Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini, masalah-masalah terkait dengan kebutuhan dan tantangan *digital library* di Desa Tugu Utara diidentifikasi dengan merinci dalam SRS (*Software Requirement Specification*). Berikut daftar *problem domain* terkait dengan pembuatan *digital library* pada Desa Tugu Utara.

Tabel 1 Daftar *Problem Domain*

No.	Req. Description
1	Pengguna kesulitan dalam menemukan bahan referensi yang dibutuhkan karena keterbatasan koleksi buku di perpustakaan
2	Pengguna kesulitan dalam meminjam dan mengembalikan buku bahan referensi karena proses yang kurang efisien
3	Pengguna kesulitan dalam mencari buku referensi yang relevan karena keterbatasan dalam jumlah persediaan buku
4	Pengguna kesulitan dalam mendapatkan informasi buku yang ingin di pinjam
5	Pengguna tidak memiliki akses yang fleksibel pada sistem di perpustakaan
6	Pengguna kesulitan karna tidak adanya koleksi digital atau akses terhadap bahan referensi digital dalam perpustakaan desa
7	Pengguna kesulitan mengunjungi perpustakaan secara langsung
8	Pengelola kesulitan dalam mendata anggota maupun buku pada perpustakaan

9	Pengelola kesulitan dalam pelacakan dan pengelolaan inventaris perpustakaan
10	Pengelola kesulitan dalam memelihara atau merawat koleksi buku secara berkala, yang dapat mengakibatkan kerusakan atau kehilangan barang.
11	Pengelola kesulitan dalam menyesuaikan perpustakaan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna
12	Pengelola kesulitan dalam menyediakan layanan atau bantuan karena kurangnya jumlah staf atau keterampilan khusus
13	Pengelola kesulitan dalam menyusun keseluruhan laporan aktivitas perpustakaan secara teratur dan akurat

Pada Tabel 1 merupakan bagian dari proses identifikasi masalah yang komprehensif terkait dengan problem domain dalam pengembangan aplikasi *digital library* pada Desa Tugu Utara. Melalui tabel ini, dilakukan pengumpulan masalah-masalah yang dihadapi oleh pengguna dan pengelola pada perpustakaan Desa Tugu Utara. Dengan mendokumentasikan masalah-masalah ini secara terperinci, penulis dapat mengarahkan fokus pengembangan aplikasi untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut dengan solusi yang tepat dan efektif.

C. System and Software Design

1) UML (*Unified Modeling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) merupakan elemen krusial dalam tahap desain aplikasi, yang mencakup pembuatan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. *Use Case Diagram* berfungsi untuk menggambarkan interaksi antara sistem dan pengguna, membantu penulis mengidentifikasi dan mendokumentasikan fitur utama aplikasi, sehingga memastikan pengembangan sesuai kebutuhan pengguna. *Activity Diagram* digunakan untuk memvisualisasikan alur kerja atau proses dalam sistem, memungkinkan penulis memahami dan mengoptimalkan aliran kerja aplikasi. Sedangkan, *Class Diagram* menggambarkan struktur kelas dan hubungan antar kelas dalam sistem, membantu merancang struktur aplikasi yang kuat dan efisien.

Hal ini membantu dalam merancang struktur yang kuat dan efisien untuk aplikasi, serta memastikan bahwa implementasi kode sesuai dengan desain yang telah direncanakan. Dengan demikian, ketiga jenis diagram ini berperan penting dalam memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang aplikasi yang akan dikembangkan dan membantu dalam mencapai tujuan desain yang diinginkan.

2) Design UI/UX

Fokus utama pada *Design UI/UX* adalah menciptakan antarmuka pengguna yang intuitif, menarik, dan responsif. Melalui desain ini, penulis berupaya untuk memastikan pengalaman pengguna yang optimal, di mana setiap elemen tampilan didesain dengan cermat untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi pengguna dalam berinteraksi dengan aplikasi. Dalam proses ini, *tools* Figma digunakan untuk merancang dan memprototipe antarmuka pengguna, memungkinkan kolaborasi yang lebih baik dan iterasi desain yang cepat.

Selain itu, aspek *Design UI/UX* juga mempertimbangkan prinsip-prinsip desain yang menekankan kejelasan informasi, konsistensi visual, dan estetika yang menyenangkan. Hal ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang ramah pengguna dan meningkatkan kepuasan pengguna secara keseluruhan, sehingga aplikasi *digital library* dapat memberikan pengalaman yang lebih baik bagi masyarakat Desa Tugu Utara.

3) Design Database

Pada tahap *Design Database*, perancangan struktur basis data menjadi langkah krusial dalam pengembangan aplikasi. Salah satu aspek utama dari perancangan ini adalah pembuatan *Entity-Relationship Diagram* (ERD), yang merupakan representasi visual dari entitas dan hubungan antara entitas dalam basis data. ERD membantu penulis dalam memahami secara menyeluruh struktur data yang diperlukan oleh aplikasi, dengan mengidentifikasi entitas utama, atributnya, serta hubungan antara entitas tersebut. Dengan memperhitungkan ERD dalam tahap perancangan *database*, penulis dapat menghasilkan desain yang kokoh dan terstruktur, yang menjadi dasar bagi implementasi aplikasi yang efisien.

Design Database juga mencakup pemikiran tentang keamanan data, integritas referensial, dan performa sistem. Desain yang baik harus memperhitungkan aspek-aspek ini untuk memastikan bahwa basis data tidak hanya efektif dalam penyimpanan dan pengelolaan data, tetapi juga mampu memberikan kinerja yang optimal dalam operasional aplikasi. Dengan demikian, perancangan ERD dalam *Design Database* tidak hanya memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang struktur data aplikasi, tetapi juga memberikan landasan yang kuat untuk pengembangan selanjutnya. Melalui perancangan yang cermat dan terperinci, penulis dapat memastikan bahwa basis data yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsional aplikasi.

D. Implementation

Pada tahap Implementation dalam metode *waterfall*, penulis mulai menerjemahkan desain yang telah dibuat sebelumnya menjadi kode program yang dapat dieksekusi. Proses ini melibatkan penulisan kode, integrasi komponen-komponen perangkat lunak, serta pengujian unit untuk memastikan setiap bagian dari sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dalam konteks pengembangan aplikasi web dengan menggunakan *Framework* Laravel, implementasi akan melibatkan pemanfaatan fitur-fitur yang disediakan oleh Laravel untuk membangun sistem secara efisien, seperti pembuatan *model*, *controller*, dan tampilan berdasarkan desain yang telah dibuat sebelumnya.

E. Integration and System Testing

Pada tahap *Integration and System Testing*, berbagai komponen perangkat lunak yang telah diimplementasikan digabungkan dan diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dilakukannya pengujian adalah untuk memastikan keberhasilan sistem dalam menjalankan operasinya. Penulis menggunakan beberapa pengujian pada tahap ini, yaitu *integration testing* dan *validation testing*. *Integration testing* dilakukan untuk menguji integrasi antara berbagai komponen aplikasi, memastikan bahwa aplikasi bekerja dengan baik ketika digabungkan. *Validation testing* digunakan untuk memverifikasi bahwa sistem memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna akhir.

Pendekatan *blackbox testing* digunakan untuk menguji fungsionalitas dan output sistem tanpa memperhatikan struktur *internal* kode, sehingga dapat mengevaluasi respons sistem terhadap *input* eksternal dan mengidentifikasi potensi *bug*. Selain itu, pengujian dilakukan menggunakan *System Usability Scale* (SUS), dengan melibatkan 12 responden yang memiliki kemampuan menggunakan sistem berbasis web. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya memenuhi persyaratan teknis, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan. Hasil pengujian SUS dianalisis untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan guna meningkatkan kualitas dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi *digital library* berbasis web di Desa Tugu Utara.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai tahapan dalam mengembangkan sistem repositori. Dalam bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah menggunakan metode *waterfall*. Tahapan yang terdiri dari *Requirements Definition*, *System and Software Design*, *Implementation*, dan *integration and System Testing*.

A. Requirements Definition

Pada tahap Definisi Kebutuhan, pengembang telah mengumpulkan data yang diperlukan untuk membangun aplikasi perpustakaan digital melalui wawancara dengan pihak-pihak terkait. Data yang terkumpul ini dikategorikan menjadi dua, yaitu kebutuhan *functional* dan kebutuhan *non-functional*.

1) Kebutuhan *Functional*

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan selama proses pengumpulan data kebutuhan sistem melalui wawancara, diperoleh informasi mengenai kebutuhan fungsional yang diperlukan. Proses pengumpulan untuk memastikan bahwa semua aspek penting dan kebutuhan operasional dari aplikasi *digital library* berbasis web dapat teridentifikasi dan dipenuhi. Kebutuhan *functional* yang tercantum mencakup fitur-fitur utama yang harus ada dalam sistem untuk mendukung operasional *digital library* di Desa Tugu Utara dengan efektif. Informasi ini dirangkum dan disajikan secara rinci dalam Tabel 2.

Tabel 2 Kebutuhan *Functional*

Req. ID	Req. Description
Req 001	Sistem mampu menghasilkan pencarian buku beserta informasi detail buku.
Req 002	Sistem mampu memungkinkan pengguna untuk mencari buku berdasarkan judul buku.
Req 003	Sistem mampu memungkinkan pengguna untuk memfilter hasil pencarian buku
Req 004	Sistem mampu memungkinkan pengguna untuk meminjam buku secara online.
Req 005	Sistem mampu memungkinkan pengguna untuk mengembalikan buku secara online
Req 006	Sistem mampu mencatat riwayat peminjaman buku untuk setiap pengguna.
Req 007	Sistem mampu memungkinkan pengelola untuk menambah, mengedit, dan menghapus data buku.
Req 008	Sistem mampu memberikan informasi mengenai status ketersediaan buku secara real-time.
Req 009	Sistem mampu memungkinkan pengelola untuk menandai buku tidak tersedia.
Req 010	Sistem mampu memungkinkan pengelola untuk mendaftarkan anggota baru melalui formulir pendaftaran online.

Req 011	Sistem mampu memungkinkan pengelola untuk mengedit data anggota dan mengelola status keanggotaan.
Req 012	Sistem mampu memungkinkan pengguna untuk memperbarui informasi pribadi secara online.
Req 013	Sistem mampu memungkinkan pengelola untuk melihat aktivitas peminjaman dan pengembalian buku.
Req 014	Sistem mampu memungkinkan pengelola untuk mengeksport data laporan dalam format Excel.
Req 015	Sistem mampu menyediakan akses digital ke koleksi buku yang tersedia dalam format PDF
Req 016	Sistem mampu memungkinkan pengguna untuk membaca buku digital secara online dan mengunduh buku untuk dibaca offline.
Req 017	Sistem mampu menyediakan dashboard bagi pengelola untuk memantau aktivitas perpustakaan secara real-time.
Req 018	Sistem mampu memungkinkan pengelola untuk mengelola list buku pada tampilan repository
Req 019	Sistem mampu memungkinkan pengguna untuk melihat rekomendasi buku berdasarkan kategori atau topik yang diminati.
Req 020	Sistem mampu menyediakan fitur quiz untuk menguji pemahaman pengguna.
Req 021	Sistem mampu memungkinkan pengelola untuk membuat, mengedit, dan menghapus quiz.
Req 022	Sistem mampu memungkinkan pengguna untuk melihat hasil dan riwayat quiz.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 22 kebutuhan *functional* yang diperlukan untuk pengembangan sistem repository perpustakaan. Namun, tidak semua kebutuhan *functional* tersebut harus dikembangkan secara bersamaan. Karena adanya keterbatasan waktu dalam pengembangan sistem, penting untuk menentukan skala prioritas kebutuhan *functional* yang akan dikembangkan pada tahap awal.

2) Kebutuhan *Non-Functional*

Kebutuhan *non-functional* mencakup persyaratan sistem untuk memenuhi kriteria operasional dan pengembangan. Kebutuhan ini meliputi aspek-aspek seperti performa, keamanan, dan skalabilitas yang harus dipenuhi agar sistem dapat berjalan dengan lancar dan efisien. Dengan memenuhi kebutuhan *non-functional* ini, aplikasi *digital library* dapat memberikan pengalaman pengguna yang optimal serta menjamin keberlanjutan dan kemampuan beradaptasi dengan perubahan di masa depan. Detail kebutuhan *non-functional* ini dijelaskan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Kebutuhan *Non-Functional*

Non Funtional Requirement	
Req. ID	Req. Description
Usability (lingkungan operasional dan tipe user)	
Req 001	Sistem memiliki antarmuka yang user-friendly dan mudah digunakan oleh semua usia.
Req 002	Sistem harus dapat diakses secara online melalui browser
Req 003	Sistem harus dioptimalkan untuk mengurangi konsumsi energi server.
Reliability (Availability, MTBF, MTTR, akurasi)	
Req 001	Sistem harus melindungi data pribadi pengguna dan anggota dengan enkripsi.
Req 002	Sistem harus memerlukan autentikasi pengguna
Performance (Response time, throughput, capacity, degradation modes)	
Req 001	Sistem harus cepat dalam mengakses dan merespon
Supportability (kemudahan dimodifikasi untuk mengakomodasi pengembangan atau perbaikan)	
Req 001	Sistem harus dapat diakses melalui berbagai perangkat.
Req 002	Sistem harus mendukung berbagai browser dengan versi terbaru.

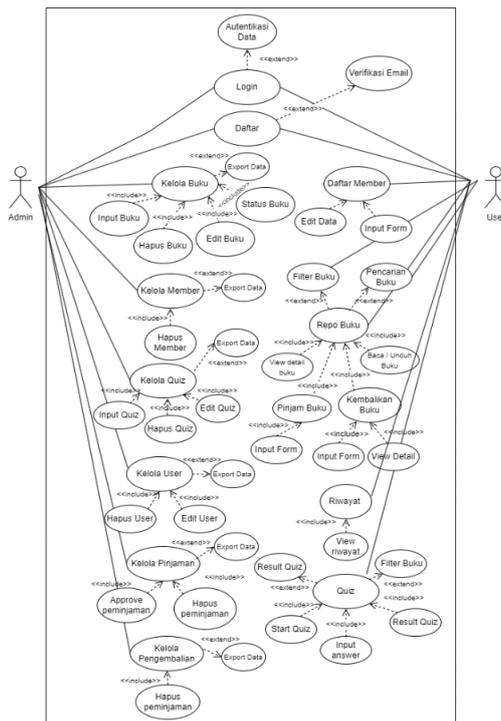
B. System and Software Design

Pada tahap *system and software design* terdiri dari tiga bagian *Unified Modeling Language (UML)* dengan menggunakan tiga diagram, desain database dengan pemodelan *Entity Relationship Diagram (ERD)*, dan *Design UI/UX* berkaitan dengan pembuatan *prototipe*. Bab ini akan membahas lebih lanjut mengenai implementasi dari setiap bagian tersebut, menjelaskan bagaimana masing-masing metode dan alat digunakan untuk mengembangkan aplikasi *digital library* yang efisien.

1) UML (*Unified Modeling Language*)

a) *Use Case Diagram*

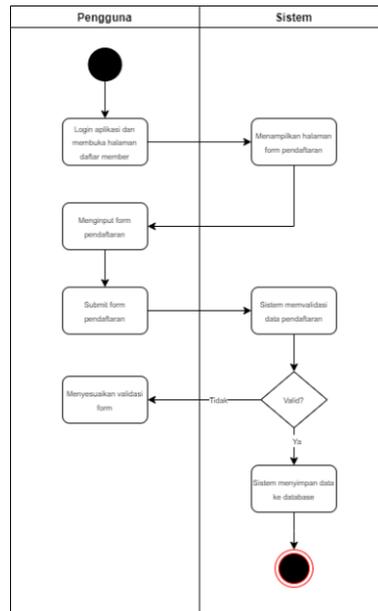
Pada tahap pemodelan *Use Case Diagram* yang menggambarkan berbagai fungsi dan interaksi yang terdapat dalam sebuah *Use Case Diagram* aplikasi *digital library*. Diagram ini menunjukkan hubungan antara aktor (pengguna sistem) dan *use case* (fungsi atau layanan yang disediakan oleh sistem). Berikut adalah *Use Case Diagram* aplikasi *digital library* pada Gambar 2.



Gambar 2 Use Case Diagram

b) *Activity Diagram*

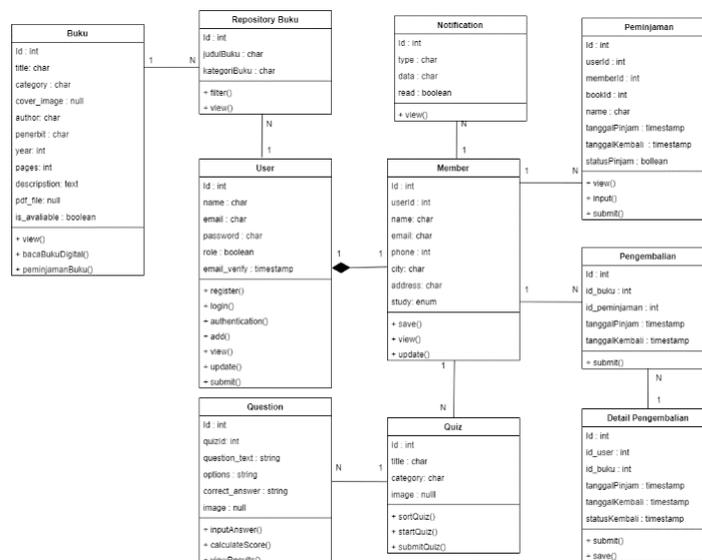
Pada tahap pemodelan *Activity Diagram*, diagram ini menggambarkan berbagai aktivitas dan alur kerja yang terdapat dalam aplikasi *digital library*. Diagram ini menunjukkan urutan langkah-langkah yang dilakukan oleh pengguna dan sistem dalam menjalankan fungsi-fungsi tertentu. Setiap aktivitas dihubungkan dengan panah yang menunjukkan alur proses, dan berbagai keputusan serta kondisi yang mempengaruhi jalannya aktivitas juga diilustrasikan. Berikut adalah *Activity Diagram* aplikasi *digital library* pada Gambar 3.



Gambar 3 Activity Diagram

c) Class Diagram

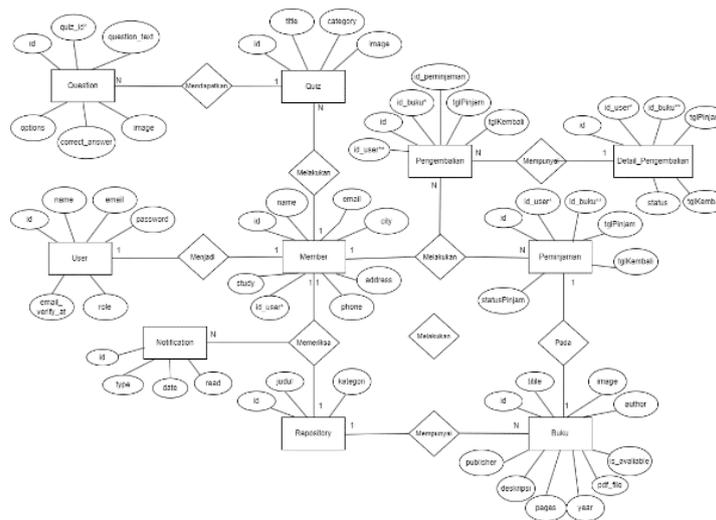
Pada tahap pemodelan *Class Diagram*, diagram ini menggambarkan struktur dan hubungan antar objek dalam aplikasi *digital library*. Diagram ini menunjukkan berbagai kelas yang ada dalam sistem beserta atribut dan metode yang dimiliki oleh setiap kelas. *Class Diagram* juga menjelaskan bagaimana kelas-kelas tersebut saling berinteraksi dan berhubungan satu sama lain untuk menjalankan fungsi-fungsi yang diperlukan dalam aplikasi. Berikut adalah *Class Diagram* aplikasi *digital library* pada Gambar 4.



Gambar 4 Class Diagram

2) ERD (Entity-Relationship Diagram)

ERD (*Entity-Relationship Diagram*) yang terdapat pada Gambar 5 menggambarkan struktur *database* untuk sebuah sistem *digital library*. Diagram ini terdiri dari beberapa entitas utama, seperti *User*, *Member*, *Repository*, *Buku*, *Notifikasi*, *Peminjaman*, *Pengembalian*, *Detail Pengembalian*, *Quiz*, dan *Question*. Setiap entitas memiliki atribut-atribut spesifik. Melalui diagram ERD tersebut, dapat menggambarkan bagaimana data pengguna, buku, peminjaman, dan pengembalian dikelola secara sistematis. Membantu dalam menjaga integritas data dan memastikan bahwa setiap proses dalam *digital library* dapat berjalan dengan lancar dan efisien.



Gambar 5 ERD (Entity-Relationship Diagram)

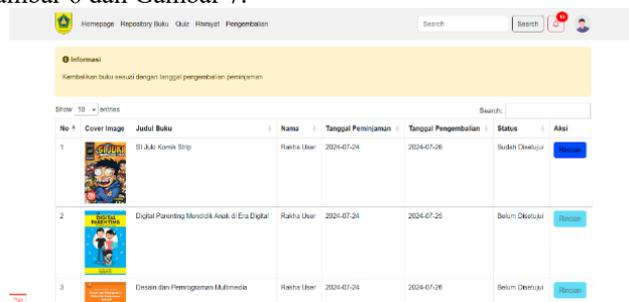
3) Design UI/UX

Pada tahap *Design UI/UX* adalah fase penting yang mengubah konsep awal menjadi representasi visual interaktif dari aplikasi atau sistem yang sedang dikembangkan. *Prototipe* berfungsi sebagai model fungsional awal yang menampilkan tata letak, *navigasi*, dan interaksi pengguna. Melalui *prototipe* ini, penulis dapat mengevaluasi dan menguji aspek-aspek desain secara nyata, mengidentifikasi potensi masalah *usability*, dan memastikan bahwa alur kerja dan antarmuka pengguna sudah sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna akhir.

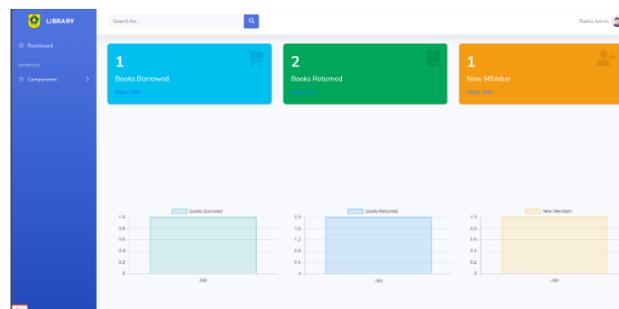
Salah satu alat yang banyak digunakan dalam tahap *prototipe* adalah Figma. Figma memungkinkan penulis untuk membuat *prototipe* interaktif yang dapat dengan mudah menggambarkan visual dari aplikasi *digital library* yang akan dikembangkan. Selain itu, desain antarmuka yang baik juga berperan penting dalam meningkatkan pengalaman pengguna. Hal tersebut tidak hanya meningkatkan kepuasan pengguna tetapi juga mendorong keterlibatan mereka dengan situs web secara keseluruhan.

C. Implementation

Tahap implementation dan integration ini akan menunjukkan hasil dari penerapan *Framework* Laravel dengan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan *JavaScript* dalam pengembangan aplikasi *digital library*. Beberapa hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 5 Hasil implementasi (frontend)



Gambar 6 Hasil implementasi (backend)

D. Integration and System Testing

Pada tahap akhir metode *waterfall*, pengujian integrasi dan sistem dilakukan untuk memastikan semua komponen aplikasi *digital library* bekerja sesuai spesifikasi. Pengujian ini mencakup *blackbox* testing, yang meliputi *integration* dan *validation testing*, serta pengujian *System Usability Scale* (SUS).

1) Blackbox Testing

Pengujian *blackbox* berfokus pada evaluasi fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur internalnya, memastikan bahwa *input* yang diberikan menghasilkan *output* yang sesuai. Pengujian ini mencakup pemeriksaan fungsionalitas dan kinerja setiap modul serta interaksi antar modul dalam lingkungan yang telah diatur. Metode pengujian *blackbox* digunakan untuk memeriksa fungsionalitas aplikasi tanpa melihat ke dalam kode sumber, Tahap ini berfokus pada *input* dan *output* dari aplikasi untuk memastikan bahwa semua fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

2) Pengujian *System Usability Scale* (SUS)

Pada tahap pengujian *System Usability Scale* (SUS) ditetapkan 12 responden, setara dengan 50% dari jumlah pengguna potensial, untuk menguji kegunaan sistem menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS). Responden dipilih berdasarkan berbagai profil yang representatif dari target pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata skor SUS adalah 85,20, yang masuk dalam kategori "Usability sangat baik." Skor ini mencerminkan kepuasan pengguna terhadap kegunaan dan efisiensi sistem, dengan skor tertinggi 92,5 dan terendah 77,5, menunjukkan performa yang sangat baik menurut evaluasi pengguna. Rincian hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pengujian *System Usability Scale* (SUS)

Responden	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Skor SUS
	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	
1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	92,5
2	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	87,5
3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	85
4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	2	85
5	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	87,5
6	4	2	4	3	3	4	4	4	3	2	82,5
7	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	80
8	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	90
9	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	90
10	4	4	3	4	3	2	4	4	3	3	85
11	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	77,5
12	4	3	3	4	4	3	3	3	3	2	80
Skor Rata-Rata											85,20

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi *digital library* yang memenuhi kebutuhan pengguna melalui fitur-fitur seperti buku *digital*, peminjaman dan pengembalian buku secara *online*, pencarian dan penyaringan buku yang efisien, *quiz* interaktif, dan *manajemen* perpustakaan yang memudahkan *admin*. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan metode *waterfall*, mencakup empat tahap utama *Requirements Definition*, *System and Software Design*, *Implementation*, dan *Integration and System Testing*.

Pada tahap *Requirements Definition*, diidentifikasi 22 kebutuhan *functional* utama yang menjadi dasar pengembangan sistem. Desain sistem menggunakan model UML dan ERD untuk menggambarkan interaksi, alur aktivitas, dan struktur data. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *blackbox*, dan hasil *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan tingkat kegunaan yang sangat baik dengan skor rata-rata 85,20. Secara keseluruhan, aplikasi *digital library* ini berhasil mencapai tujuan penelitian dengan hasil yang memuaskan. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan mempertimbangkan peningkatan kinerja dan fungsionalitas sistem.

Saran untuk pengembangan lebih lanjut aplikasi *digital library* dapat dipertimbangkan agar hasil yang dicapai menjadi lebih optimal sebagai berikut.

1. Sistem rekomendasi berbasis AI untuk personalisasi pengalaman pengguna dan peningkatan kemampuan analitik untuk pengelolaan perpustakaan, dapat ditambahkan untuk meningkatkan nilai tambah sistem.
2. Sistem pemeliharaan dan pembaruan berkala untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik, serta implementasi sistem pemantauan dan *feedback* dari pengguna secara terus-menerus, dapat membantu dalam perbaikan sistem yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] P. R. Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2007 Tentang Perpustakaan*. Indonesia, 2007.
 [2] Asnawi, "Perpustakaan Desa sebagai Sumber Layanan Informasi Utama," *Media Pustak.*, vol. 22, no. 3, pp. 41-42, 2015, doi: <https://doi.org/10.37014/medpus.v22i3.210>.

- [3] R. A. Rachman, D. Sugiana, and H. Rohanda, "Strategi Sukses Transformasi Perpustakaan Desa Berbasis Inklusi Sosial untuk Strategi Sukses Transformasi Perpustakaan Desa Berbasis Inklusi Sosial untuk Masyarakat Sejahtera (Studi Pada Perpustakaan Desa Gampingan Gemar Membaca Malang)," *Semin. Nas. MACOM III Univ. Padjadjaran 2019 "Communication Inf. Beyond Boundaries" Strateg.*, no. Februari, pp. 907–918, 2019, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/338983808>
- [4] Yuyun Widayanti, "Pengelolaan Perpustakaan Digital," vol. 3, pp. 126–137, 2016, doi: <http://dx.doi.org/10.21043/libraria.v3i1.1579>.
- [5] X. N. Astria Firman, Hans F. Wowor, "Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web," *E-journal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 5, pp. 29–36, 2016, doi: <https://doi.org/10.35793/jtek.v5i2.11657>.
- [6] Tiara Rahmasari, "Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Barang Dagang Pada Toko Rianzi Menggunakan PHP Dan MySQL," *Account. Inf. Syst. Inf. Technol. Bus. Enterp.*, vol. 4, no. 1, pp. 411–425, 2019, doi: <https://doi.org/10.34010/aisthebest.v4i1.1830>.
- [7] N. Latifah, "Akuisisi Bahan Pustaka di Perpustakaan SMPN 5 Kotabaru," *Pustaka Ilm.*, vol. 4, no. 2, pp. 248–254, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.uns.ac.id/jurnalpustakailmiah/article/download/33710/22242>
- [8] Suharti, "Perpustakaan Digital Pendukung E-learning di Era Disrupsi," *Bul. Perpust. Univ. Islam Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–30, 2019, [Online]. Available: <https://journal.uin.ac.id/Buletin-Perpustakaan/article/view/14003>
- [9] R. Abdulloh, *Easy & simple: web programming*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2016. [Online]. Available: <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1032018#>
- [10] H. S. Rio Renaldo Prasena, "Studi Komparasi Pengembangan Websitedengan Framework Codeigniter Dan Laravel," *Conf. Business, Soc. Sci. Innov. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 614–621, 2020, [Online]. Available: <https://journal.uib.ac.id/index.php/cbssit/article/download/1469/969/>
- [11] A. H. B. Ahmad Leo Yudanto, Herman Tolle, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 8, pp. 628–634, 2017.