

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Inisiasi Proyek

Perpustakaan merupakan salah satu elemen penting dalam mendukung proses pembelajaran di lingkungan sekolah. Fungsi utama perpustakaan adalah sebagai pusat informasi, tempat membaca, serta sebagai sumber referensi bagi siswa dan guru. Namun, seiring perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat, perpustakaan konvensional dituntut untuk bertransformasi agar dapat memenuhi kebutuhan generasi digital saat ini.

SMPIT Bimantara Al Furqon Slawi dalam kegiatan perpustakaan masih berjalan secara manual. Proses pencatatan peminjaman dan pengembalian buku dilakukan menggunakan buku tulis atau catatan *offline*, pencarian buku dilakukan secara fisik di rak-rak koleksi, dan belum tersedia akses berbasis *web* bagi pustakawan. Hal ini menimbulkan berbagai permasalahan seperti keterbatasan akses terhadap koleksi, kurangnya efisiensi dalam manajemen data, dan tidak adanya transparansi informasi terkait statistik penggunaan perpustakaan.

Menyikapi kondisi tersebut, dibutuhkan sebuah solusi berbasis teknologi, yakni pengembangan sistem *E-Library*. Sistem ini akan menjadi transformasi digital layanan perpustakaan agar lebih modern dan efisien. Proyek ini menjadi langkah awal untuk mewujudkan perpustakaan yang tidak hanya menjadi tempat fisik menyimpan buku, tetapi juga sebagai akses digital manajemen Perpustakaan.

4.1.1. Tujuan Proyek

Tujuan dari proyek *E-Library* Bimantara adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem perpustakaan digital berbasis *web* bagi pustakawan.
2. Meningkatkan efisiensi dalam proses peminjaman, pengembalian, dan pencatatan koleksi buku.
3. Mempermudah pengelolaan data koleksi buku secara digital oleh pustakawan.
4. Memberikan akses informasi koleksi buku secara cepat, akurat, dan transparan.
5. Meningkatkan minat literasi dan budaya baca melalui kemudahan akses terhadap informasi.

4.1.2. Sasaran Proyek

Proyek ini memiliki sasaran yang jelas dan terukur, antara lain:

1. Tersedianya *E-Library* yang dapat diakses melalui jaringan lokal atau *internet*.
2. Pengguna dapat melihat koleksi buku secara *online*.
3. *Admin* (pustakawan) dapat mengelola data buku, transaksi peminjaman dan pengembalian, serta laporan statistik secara otomatis.
4. Adanya sistem autentikasi untuk menjaga keamanan data pengguna dan transaksi.
5. Tersedianya dokumentasi penggunaan sistem dan pelatihan bagi pengguna.

4.1.3. Ruang Lingkup Proyek

Lingkup kerja proyek ini meliputi:

1. Analisis Kebutuhan yaitu mengidentifikasi kebutuhan pengguna melalui observasi dan wawancara.
2. Perancangan Sistem yaitu mendesain arsitektur sistem berbasis *web* seperti perancangan *Database*.
3. membangun aplikasi *E-Library* dengan fitur utama (pencarian buku, peminjaman, manajemen koleksi).

4. Implementasi dan Uji Coba yaitu menguji sistem secara terbatas untuk memastikan fungsionalitas berjalan baik.
5. Buku hilang atau rusak di tanggung oleh Anggota dengan menggantikan buku yang sama sesuai dengan kebijakan sekolah karena tidak tersistem dengan Aplikasi *e-library*.

4.1.4. Faktor-faktor Kesuksesan Proyek

Keberhasilan proyek ini dapat diukur berdasarkan indikator berikut:

1. Keterlibatan aktif pengguna dalam tahap analisis dan uji coba sistem.
2. Sistem berjalan sesuai spesifikasi dan kebutuhan pengguna.
3. Peningkatan efisiensi waktu dalam proses peminjaman dan pengembalian buku.
4. Terwujudnya perpustakaan digital yang dapat digunakan secara berkelanjutan.

4.1.5. Pemilik dan Stakeholder Proyek

1. Pemilik Proyek: SMPIT Bimantara Al Furqon Slawi
2. *Stakeholder* Utama:
 - a. Kepala Sekolah: Sebagai penanggung jawab utama implementasi sistem di sekolah.
 - b. Pustakawan: Pengguna sistem sekaligus pengelola utama data perpustakaan.
 - c. Pengembang (Mahasiswa Peneliti): Bertugas merancang, membangun, dan menguji sistem.

4.1.6. Batasan Proyek

Proyek ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan:

1. Sistem hanya mendigitalisasi koleksi fisik (buku cetak), belum mencakup layanan *e-book* digital dengan lisensi.
2. Fitur yang dibangun bersifat dasar, menyesuaikan dengan durasi waktu pengerjaan skripsi (3–4 bulan).

3. Sistem digunakan dalam skala *internal* sekolah, belum terintegrasi dengan perpustakaan daerah atau nasional.

4.2. Perencanaan Proyek

Perencanaan proyek merupakan tahapan krusial dalam pengembangan sistem informasi yang bertujuan untuk memastikan seluruh proses berjalan sesuai target, anggaran, dan kualitas yang diharapkan. Dalam perencanaan ini, ditetapkan berbagai elemen penting yang menjadi fondasi pelaksanaan proyek secara menyeluruh. Di antaranya meliputi penentuan ruang lingkup proyek (*Project Scope*) untuk memastikan batasan dan tujuan proyek yang jelas, waktu pengerjaan proyek (*Time*) agar proyek terselesaikan tepat waktu, serta rencana anggaran biaya (*Cost*) sebagai acuan dalam pengelolaan keuangan. Selain itu, aspek kualitas proyek (*Quality*) dijaga melalui standar mutu yang telah ditentukan, didukung oleh pemanfaatan sumber daya (*Resources*) yang optimal dan perencanaan manajemen risiko (*Risk Management*) guna meminimalkan potensi kendala.

Komunikasi yang efektif dijaga melalui perencanaan komunikasi (*Communication Planning*), serta dukungan pihak luar diperkuat melalui strategi pengadaan (*Procurement*). Keseluruhan proses tersebut terintegrasi dalam kerangka perencanaan integrasi (*Integration*) dan melibatkan semua pemangku kepentingan (*Stakeholders*) secara aktif. Perencanaan ini juga mencakup deskripsi produk/layanan yang akan dihasilkan, hasil yang diinginkan dari proyek, serta struktur rincian pekerjaan (*Work Breakdown Structure/WBS*) untuk memastikan seluruh aktivitas proyek terdokumentasi dan terkoordinasi dengan baik. Dengan perencanaan yang komprehensif ini, proyek diharapkan dapat berjalan secara terstruktur, efisien, dan tepat sasaran

4.2.1. Ruang Lingkup Proyek (*Project Scope*)

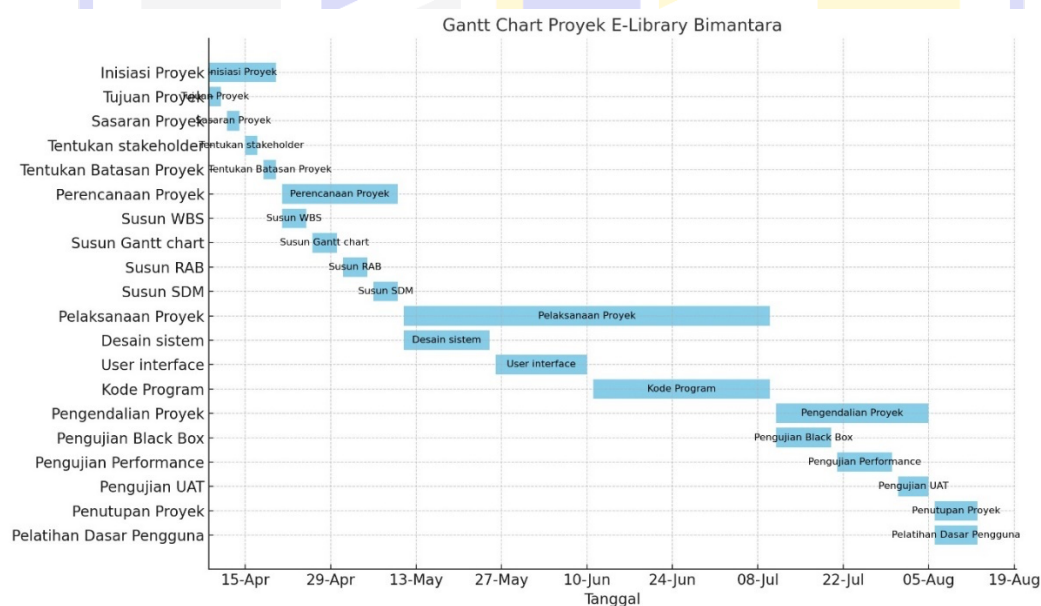
Proyek ini bertujuan untuk membangun sistem perpustakaan digital berbasis *web* (*e-library*) di SMPIT Bimantara Al Furqon Slawi. Ruang lingkup proyek mencakup:

1. Pengumpulan kebutuhan pengguna (pustakawan).
2. Desain antarmuka dan sistem backend *e-library*.
3. Fitur utama: *login admin*, manajemen buku, pencarian koleksi, peminjaman, pengembalian, dan laporan.
4. Implementasi sistem dan pelatihan dasar kepada pengguna.

4.2.2. Waktu Pengerjaan Proyek (*Time*)

A. *Gantt Chart*

Durasi pengerjaan proyek direncanakan selama 16 minggu (4 bulan) dengan rincian sebagai berikut:



Gambar IV.1 Waktu Pengerjaan Proyek

Gantt Chart yang ditampilkan menunjukkan tahapan dan jadwal kegiatan proyek pengembangan sistem *E-Library* untuk Perpustakaan SMPIT Bimantara Al Furqon Slawi. Proyek ini dimulai pada awal April dan direncanakan selesai pada pertengahan

Agustus. Tahapan pertama adalah observasi, yang dilaksanakan pada tanggal 9 hingga 10 April. Observasi ini dilakukan untuk memahami kondisi perpustakaan secara langsung, termasuk proses manual yang masih digunakan dan potensi digitalisasi. Setelah observasi, kegiatan dilanjutkan dengan wawancara pada tanggal 10 hingga 12 April. Tahapan ini bertujuan menggali kebutuhan dan harapan pengguna sistem, seperti pustakawan dan guru, terhadap sistem perpustakaan digital. Selanjutnya, dari hasil observasi dan wawancara dilakukan analisis sistem pada tanggal 13 hingga 21 April. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem serta masalah utama yang harus diselesaikan. Setelah analisis selesai, dilanjutkan dengan perancangan desain sistem dari tanggal 22 April hingga 5 Mei. Pada tahap ini dibuat desain antarmuka pengguna, struktur *database*, dan alur sistem sebagai acuan dalam proses pengembangan perangkat lunak.

Tahap utama proyek ini adalah pembuatan program, yang berlangsung cukup lama, yakni dari tanggal 6 Mei hingga 4 Agustus. Tahapan ini mencakup proses pengkodean dan pengembangan semua fitur sistem, seperti manajemen data buku, transaksi peminjaman dan pengembalian, perhitungan denda, laporan, serta sistem *login* pengguna. Setelah proses pembangunan selesai, dilakukan pengujian sistem (*testing*) pada tanggal 5 hingga 10 Agustus. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan fungsinya dan bebas dari *bug* atau kesalahan. Sepanjang proses pengembangan, dilakukan pula kegiatan dokumentasi yang dimulai sejak 9 April hingga 16 Agustus. Dokumentasi ini meliputi pencatatan seluruh tahapan pengembangan, pembuatan laporan, panduan penggunaan sistem, serta dokumentasi teknis lainnya. Dokumentasi dilakukan secara paralel dengan kegiatan lainnya agar setiap proses terekam dengan baik dan dapat dipertanggungjawabkan. Dengan jadwal

yang terstruktur ini, proyek *E-Library* diharapkan dapat diselesaikan tepat waktu dan memenuhi kebutuhan perpustakaan.

B. Tabel Penjadwalan

Tabel IV.1. Tabel Penjadwalan

No	Aktivitas	Mulai	Selesai
1	Inisiasi Proyek	2025-04-09	2025-04-20
1.1	Tujuan Proyek	2025-04-09	2025-04-11
1.2	Sasaran Proyek	2025-04-12	2025-04-14
1.3	Tentukan Stakeholder	2025-04-15	2025-04-17
1.4	Tentukan Batasan Proyek	2025-04-18	2025-04-20
2	Perencanaan Proyek	2025-04-21	2025-05-10
2.1	Susun WBS	2025-04-21	2025-04-25
2.2	Susun Gantt Chart	2025-04-26	2025-04-30
2.3	Susun RAB	2025-05-01	2025-05-05
2.4	Susun SDM	2025-05-06	2025-05-10
3	Pelaksanaan Proyek	2025-05-11	2025-07-10
3.1	Desain Sistem	2025-05-11	2025-05-25
3.2	User Interface	2025-05-26	2025-06-10
3.3	Kode Program	2025-06-11	2025-07-10
4	Pengendalian Proyek	2025-07-11	2025-08-05
4.1	Pengujian Black Box	2025-07-11	2025-07-20
4.2	Pengujian Performance	2025-07-21	2025-07-30
4.3	Pengujian UAT	2025-07-31	2025-08-05
5	Penutupan Proyek	2025-08-06	2025-08-13
5.1	Pelatihan Dasar Pengguna	2025-08-06	2025-08-13

Tahap pertama adalah Inisiasi Proyek yang berlangsung pada 9–20 April 2025. Dalam tahap ini, beberapa aktivitas penting dilakukan, seperti penentuan tujuan proyek pada 9–11 April, penetapan sasaran proyek pada 12–14 April, identifikasi *stakeholder* pada 15–17 April, serta penentuan batasan proyek pada 18–20 April. Tahap ini bertujuan memberikan dasar yang jelas mengenai arah dan ruang lingkup proyek. Setelah inisiasi, proyek berlanjut ke tahap-tahap berikutnya yang kemungkinan mencakup perencanaan, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hingga evaluasi (detail lengkap ada di tabel). Setiap aktivitas memiliki periode waktu

4.2.3. Rencana Anggaran Biaya (*Cost*)

Tabel IV.2. Rencana Anggaran Biaya

[illegible]

3	Pelaksanaan Proyek	Desain sistem & UI	Paket desain	1	1,000,000	1,000,000
		Pengembangan kode program (2 orang, 30 hari)	Orang/hari	60	150,000	9,000,000
		Server uji coba (3 bulan)	Bulan	3	300,000	900,000
Subtotal Pelaksanaan						10,900,000
4	Pengendalian Proyek	Pengujian Black Box & Performance	Paket uji	1	1,500,000	1,500,000
		Honor tim tester (2 orang, 15 hari)	Orang/hari	30	200,000	6,000,000
Subtotal Pengendalian						7,500,000
5	Penutupan Proyek	Pelatihan dasar pengguna	Paket pelatihan	1	1,000,000	1,000,000
		Dokumentasi akhir proyek	Paket dokumen	1	500,000	500,000
Subtotal Penutupan						1,500,000
Total						26,000,000

Berdasarkan tabel Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek *E-Library* Bimantara, pelaksanaan proyek ini dirancang melalui beberapa tahapan yang terstruktur dengan rincian biaya yang jelas. Pada tahap Inisiasi Proyek, terdapat dua aktivitas utama yaitu rapat koordinasi awal untuk kebutuhan konsumsi dan alat tulis kantor (Rp.600.000), serta honor tim analis selama 5 hari untuk 2 orang (Rp.1.000.000). Total biaya tahap inisiasi mencapai Rp.1.600.000. Selanjutnya pada tahap Perencanaan Proyek, kegiatan difokuskan pada penyusunan dokumen penting seperti WBS, *Gantt Chart*, RAB, dan SDM dengan biaya Rp.500.000, serta honor tim perencana sebanyak 20 hari kerja untuk 2 orang dengan biaya Rp.4.000.000. Sehingga subtotal perencanaan mencapai Rp.4.500.000. Tahap berikutnya adalah Pelaksanaan Proyek, yang merupakan tahap paling besar dalam penggunaan anggaran. Aktivitas

meliputi desain sistem dan UI sebesar Rp.1.000.000, pengembangan kode program untuk 2 orang selama 30 hari senilai Rp.9.000.000, serta penyediaan *server* uji coba selama 3 bulan dengan biaya Rp.900.000. Total anggaran tahap ini adalah Rp.10.900.000. Pada tahap Pengendalian Proyek, dilakukan pengujian sistem berupa *Black Box* dan *Performance Testing* dengan biaya Rp.1.500.000, ditambah honor untuk tim tester sebanyak 2 orang selama 15 hari dengan biaya Rp.6.000.000. Subtotal biaya tahap ini adalah Rp.7.500.000. Tahap terakhir yaitu Penutupan Proyek, mencakup pelatihan dasar untuk pengguna dengan biaya Rp.1.000.000 serta penyusunan dokumentasi akhir proyek senilai Rp.500.000, sehingga subtotalnya mencapai Rp.1.500.000. Secara keseluruhan, jumlah total anggaran yang diperlukan untuk menyelesaikan Proyek *E-Library* Bimantara ini adalah Rp.26.000.000. Anggaran ini menunjukkan bahwa mayoritas biaya dialokasikan pada tahap pelaksanaan proyek dan pengendalian proyek, karena kedua tahap ini merupakan inti dari pembangunan dan pengujian sistem agar dapat berjalan optimal sebelum diserahkan kepada pengguna.

4.2.4. Kualitas Proyek (*Quality*)

Untuk menjamin kualitas proyek, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem harus berjalan tanpa *error* pada proses utama (*login*, pencarian, peminjaman).
2. Antarmuka harus *user-friendly* dan dapat digunakan oleh Pustakawan dengan minim pelatihan.
3. Semua fitur harus sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan hasil analisis.
4. Dokumentasi sistem disediakan lengkap untuk pemeliharaan jangka panjang.

4.2.5. Sumber Daya Proyek (*Resources*)

Tabel IV.3. Tabel Sumber Daya Proyek

Sumber Daya	Jumlah	Keterangan
Pengembang (mahasiswa)	1 orang	Perancang dan pembuat sistem
Dosen Pembimbing	1 orang	Konsultan teknis dan akademik
Pustakawan	1 orang	Pemberi informasi sistem manual
Siswa dan guru	10 orang	Penguji sistem
Laptop + <i>Software</i>	1 unit	Digunakan untuk pengembangan

Berikut adalah penjelasan lengkap dari masing-masing komponen:

1. Pengembang (Mahasiswa) – 1 Orang

Mahasiswa bertindak sebagai pengembang utama sistem. Tugasnya meliputi merancang, mengembangkan, menguji, dan mengimplementasikan sistem berbasis *web*. Selain itu, mahasiswa juga bertanggung jawab dalam menyusun dokumentasi proyek, melakukan analisis kebutuhan, dan berinteraksi langsung dengan pengguna untuk memahami sistem manual yang ada serta melakukan evaluasi terhadap sistem yang dikembangkan.

2. Dosen Pembimbing – 1 Orang

Dosen pembimbing berperan sebagai konsultan teknis dan akademik. Ia memberikan arahan, evaluasi, dan masukan selama proses pengembangan sistem agar sesuai dengan kaidah ilmiah dan kebutuhan praktis. Selain itu, dosen juga membantu memastikan bahwa metodologi yang digunakan tepat, serta mendampingi proses pengambilan keputusan penting dalam pengembangan sistem.

3. Pustakawan – 1 Orang

Pustakawan merupakan narasumber sistem manual yang sebelumnya digunakan di perpustakaan. Informasi dari pustakawan sangat penting karena menjadi dasar dalam menganalisis proses kerja yang akan diotomatisasi melalui sistem *e-library*. Peran pustakawan adalah menjelaskan prosedur peminjaman, pengembalian, pencatatan buku, dan layanan lainnya yang selama ini dilakukan secara manual.

4. Siswa dan Guru – 10 Orang

Kelompok ini bertindak sebagai pengguna sekaligus penguji sistem. Mereka berfungsi sebagai subjek uji coba untuk melihat apakah sistem *E-Library* yang dikembangkan sudah *user-friendly*, memenuhi kebutuhan, dan berjalan dengan baik. Pendapat dan pengalaman mereka akan digunakan sebagai bahan evaluasi dalam menyempurnakan sistem.

5. Laptop + *Software* – 1 Unit

Perangkat keras ini digunakan sebagai alat utama dalam proses pengembangan sistem. Di dalamnya terdapat *software* pendukung seperti *text editor*, *software desain*, *browser*, *database*, dan *tools* pemrograman lainnya. Laptop ini juga digunakan untuk melakukan *coding*, pengujian sistem, serta menjalankan *server* lokal selama tahap pengembangan.

4.2.6. Manajemen Risiko (*Risk Management*)

Tabel IV.4. Manajemen Resiko

Risiko	Tingkat	Rencana Mitigasi
Koneksi <i>internet</i> tidak stabil	Sedang	Sediakan alternatif <i>offline (localhost)</i> saat pengujian
Kurangnya data koleksi buku	Rendah	Koordinasi awal dengan pustakawan
Sistem tidak sesuai ekspektasi pengguna	Sedang	Lakukan uji coba terbatas dan evaluasi fitur

Keterlambatan pengerjaan	Tinggi	Buat <i>timeline</i> ketat dan <i>review</i> mingguan
--------------------------	--------	---

1. Koneksi *Internet* Tidak Stabil – Tingkat Risiko: Sedang

Sistem yang dikembangkan berbasis *web*, sehingga memerlukan koneksi *internet* untuk diakses dan diuji. Namun, koneksi *internet* yang tidak stabil dapat mengganggu proses pengujian maupun demonstrasi sistem kepada pengguna. Untuk mengantisipasi hal ini, disiapkan alternatif pengujian secara *offline* melalui *localhost*, yaitu menjalankan sistem secara lokal di komputer pengembang. Dengan cara ini, pengujian tetap dapat dilakukan meskipun jaringan *internet* mengalami gangguan.

2. Kurangnya Data Koleksi Buku – Tingkat Risiko: Rendah

Salah satu komponen penting dalam sistem *E-Library* adalah data koleksi buku. Jika data ini tidak tersedia atau tidak lengkap, maka sistem tidak dapat berfungsi dengan optimal. Namun, risiko ini tergolong rendah karena dapat diatasi dengan koordinasi awal bersama pustakawan. Pengembang dapat meminta data koleksi buku sejak awal proses analisis agar saat sistem siap diuji, data yang dibutuhkan sudah tersedia dan terintegrasi.

3. Sistem Tidak Sesuai Ekspektasi Pengguna – Tingkat Risiko: Sedang

Dalam beberapa kasus, sistem yang dikembangkan tidak sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan atau ekspektasi pengguna akhir, baik dari segi fungsi maupun tampilan. Risiko ini dapat berdampak pada tingkat kepuasan dan keberhasilan implementasi sistem. Oleh karena itu, dilakukan uji coba terbatas bersama perwakilan pengguna, seperti guru dan siswa, serta evaluasi terhadap fitur-fitur sistem. Dengan cara ini, pengembang dapat mengidentifikasi kekurangan sistem lebih awal dan melakukan penyempurnaan sebelum sistem digunakan secara luas.

4. Keterlambatan Pengerjaan – Tingkat Risiko: Tinggi

Risiko ini berkaitan dengan keterlambatan dalam proses pengembangan sistem akibat berbagai faktor, seperti kesulitan teknis, kurangnya waktu, atau kendala pribadi. Risiko ini dianggap tinggi karena dapat mempengaruhi jadwal presentasi, pengujian, dan penyusunan laporan akhir. Untuk mengurangi dampaknya, dibuat *timeline* pengerjaan yang ketat disertai dengan *review* atau evaluasi mingguan, sehingga progres proyek dapat dikontrol secara rutin dan masalah dapat ditangani lebih cepat.

4.2.7. Perencanaan Komunikasi (*Communication*)

Tabel IV.5. Perencanaan Komunikasi

Komunikasi	Metode	Frekuensi
Bimbingan dengan dosen	Tatap muka/ <i>Online</i>	1x per minggu
Koordinasi dengan pustakawan	Langsung/ <i>WhatsApp</i>	Sesuai kebutuhan
Pelaporan kemajuan	Laporan tertulis	Sesuai kebutuhan
Uji coba dengan pengguna	Survei & wawancara	1x saat sistem selesai

Berikut ini adalah penjelasan rinci dari setiap komponen komunikasi tersebut:

1. Bimbingan dengan Dosen – Metode: Tatap Muka/*Online*, Frekuensi: 1x per Minggu

Komunikasi dengan dosen pembimbing dilakukan secara teratur setiap minggu, baik melalui tatap muka langsung maupun secara online (melalui *video call*, *chat*, atau *email*), tergantung pada ketersediaan dan situasi. Bimbingan ini sangat penting untuk mendapatkan arahan akademik dan teknis dari dosen agar proses pengembangan sistem tetap berada pada jalur yang benar. Dalam bimbingan ini, mahasiswa juga melaporkan progres kerja, mendiskusikan permasalahan yang dihadapi, dan mendapatkan masukan untuk perbaikan.

2. Koordinasi dengan Pustakawan – Metode: Langsung/*WhatsApp*, Frekuensi: Sesuai Kebutuhan

Komunikasi dengan pustakawan dilakukan secara langsung di lokasi atau melalui aplikasi pesan seperti *WhatsApp*. Frekuensinya bersifat fleksibel dan dilakukan sesuai kebutuhan, misalnya saat memerlukan informasi tentang sistem manual yang sedang berjalan, data koleksi buku, atau proses kerja perpustakaan. Pustakawan berperan sebagai sumber informasi utama terkait proses bisnis perpustakaan yang akan diubah menjadi sistem digital, sehingga komunikasi yang lancar dengan pustakawan sangat penting untuk memastikan akurasi data dan alur sistem.

3. Pelaporan Kemajuan – Metode: Laporan Tertulis, Frekuensi: sesuai kebutuhan
Pelaporan kemajuan proyek dilakukan dalam bentuk laporan tertulis, baik berupa dokumen cetak maupun *file* digital, yang disampaikan kepada dosen pembimbing atau pihak terkait lainnya. Laporan ini dibuat setiap dua minggu sekali, dan berisi informasi mengenai progres pengerjaan, capaian yang telah diraih, kendala yang ditemui, serta rencana tindak lanjut. Tujuan dari pelaporan ini adalah untuk memastikan proyek tetap berjalan sesuai rencana dan memudahkan evaluasi berkala oleh pembimbing.
4. Setelah sistem selesai dikembangkan dan mencapai tahap final, dilakukan uji coba dengan melibatkan pengguna akhir, dalam hal ini adalah pustakawan dan/atau staf administrasi sekolah. Metode yang digunakan dalam uji coba ini adalah survei dan wawancara langsung. Survei bertujuan untuk mengukur kepuasan dan kemudahan penggunaan sistem, sedangkan wawancara digunakan untuk menggali pendapat dan masukan secara lebih mendalam. Uji coba ini hanya dilakukan satu kali

sebagai tahap validasi akhir untuk memastikan bahwa sistem benar-benar siap digunakan dalam operasional sebenarnya.

4.2.8. Pengadaan (*Procurement*)

Pengadaan dilakukan secara mandiri oleh pengembang (mahasiswa). Adapun barang/jasa yang diperoleh:

1. Alat bantu *coding* (Visual Studio Code, Laragon, MySQL, dll.)
2. Untuk *Hardware*:
 - a. Komputer intel Corei3 atau intel Celeron ®
 - b. Windows 10 64 bit
 - c. RAM 2GB SSD 256 MB
 - d. Keyboard Model PS2
 - e. Mouse Model PS/2
 - f. Printer Epson L120
 - g. Webcam C270

4.2.9. Integrasi (*Integration*)

Semua komponen (analisis, desain, pengembangan, dan implementasi) akan terintegrasi dalam satu kesatuan sistem berbasis *web*. Integrasi dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Penyusunan Dokumen Kebutuhan

Tahap awal ini merupakan proses penting untuk mengidentifikasi dan merumuskan kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan studi literatur. Dokumen kebutuhan memuat fitur-fitur yang harus dimiliki sistem, spesifikasi teknis, serta batasan sistem. Informasi ini menjadi dasar utama dalam proses desain dan pengembangan.

2. Desain Sistem dan Alur Logika

Setelah kebutuhan sistem terdefinisi, tahap selanjutnya adalah membuat desain sistem. Desain ini mencakup struktur *database*, arsitektur sistem. Alur logika sistem juga digambarkan dalam bentuk diagram seperti *Activity Diagram* dan ERD (*Entity Relationship Diagram*) dan *Usecase Diagram* agar seluruh proses bisnis dapat dimodelkan secara sistematis.

3. Pengkodean dan Pengujian Unit (*Unit Testing*)

Pada tahap ini, pengembang mulai menuliskan kode program sesuai desain sistem yang telah dibuat. Proses pengkodean dilakukan secara bertahap berdasarkan modul-modul sistem. Setiap modul yang selesai dikembangkan akan langsung diuji secara terpisah (*unit testing*) untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi dasar dari masing-masing bagian sistem berjalan dengan baik dan bebas dari *error*.

4. Sistem secara Menyeluruh (*Integrated Testing*)

Setelah seluruh unit diuji secara individu, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem secara menyeluruh. Tujuan dari *integrated testing* ini adalah untuk memastikan bahwa seluruh modul dapat bekerja sama dengan baik ketika diintegrasikan, serta tidak ada konflik antar bagian. Pengujian ini juga mencakup skenario penggunaan nyata agar sistem benar-benar siap digunakan.

5. Evaluasi dan Pelatihan Pengguna

Tahapan akhir adalah evaluasi sistem yang telah diimplementasikan. Evaluasi dilakukan berdasarkan *feedback* dari pengguna akhir untuk mengetahui apakah sistem sudah memenuhi kebutuhan atau perlu perbaikan. Selain itu, pelatihan kepada pengguna (misalnya staf yayasan atau *Admin* sekolah) juga diberikan agar mereka dapat mengoperasikan sistem dengan optimal dan mandiri.

4.2.10. Pemangku Kepentingan (*Stakeholders*)

Tabel IV.6. Tabel Pemangku Kepentingan

<i>Stakeholder</i>	Peran	Pengaruh
Kepala Sekolah	Penentu kebijakan	Tinggi
Pustakawan	Pengguna utama sistem	Tinggi
Guru & Siswa	Pengguna akhir	Sedang
Mahasiswa (pengembang)	Pelaksana proyek	Tinggi
Dosen Pembimbing	Pembimbing akademik	Tinggi
Yayasan	Pendukung moral dan administratif	Sedang

Berikut adalah penjelasan rinci dari setiap *stakeholder* yang terlibat:

1. Kepala Sekolah – Peran: Penentu Kebijakan, Pengaruh: Tinggi

Kepala sekolah berperan sebagai pemegang otoritas tertinggi dalam pengambilan keputusan, khususnya dalam hal kebijakan penerapan sistem baru di lingkungan sekolah. Persetujuan dari kepala sekolah sangat menentukan apakah sistem *E-Library* dapat diimplementasikan secara resmi atau tidak. Oleh karena itu, kepala sekolah memiliki pengaruh tinggi terhadap arah dan keberlanjutan proyek.

2. Pustakawan – Peran: Pengguna Utama Sistem, Pengaruh: Tinggi

Pustakawan adalah pengguna utama dari sistem *E-Library* yang dikembangkan. Ia bertugas mengelola koleksi buku, transaksi peminjaman, serta pengembalian buku melalui sistem digital. Karena pustakawan akan menggunakan sistem ini setiap hari, maka kebutuhan, masukan, dan tingkat kenyamanan penggunaannya menjadi sangat berpengaruh terhadap desain dan keberhasilan implementasi sistem.

3. Guru & Siswa – Peran: Pengguna Akhir, Pengaruh: Sedang

Guru dan siswa merupakan pengguna akhir (*end user*) dari sistem, terutama dalam aktivitas pencarian buku, dan peminjaman buku. Meskipun tidak terlibat langsung

dalam pengelolaan sistem, mereka akan merasakan manfaat dari sistem *E-Library* yang efektif. Karena itu, pengalaman dan kepuasan mereka memiliki pengaruh sedang dalam mengevaluasi keberhasilan sistem, serta dalam memberikan umpan balik terhadap fitur dan kemudahan penggunaan.

4. Mahasiswa (Pengembang) – Peran: Pelaksana Proyek, Pengaruh: Tinggi
Mahasiswa sebagai pengembang sistem bertanggung jawab atas seluruh tahapan proyek, mulai dari analisis kebutuhan, desain, pengembangan, hingga pengujian dan pelaporan akhir. Kualitas, komitmen, dan kemampuan mahasiswa sangat menentukan kelancaran dan keberhasilan proyek, sehingga posisinya memiliki pengaruh yang tinggi terhadap hasil akhir sistem.
5. Dosen Pembimbing – Peran: Pembimbing Akademik, Pengaruh: Tinggi
Dosen pembimbing memberikan arahan akademik dan teknis kepada mahasiswa pengembang agar proyek tetap sesuai dengan standar ilmiah, metodologi penelitian, dan tujuan pembelajaran. Ia juga turut mengevaluasi hasil proyek dan memberikan saran perbaikan. Karena perannya sebagai penilai dan pembimbing, pengaruh dosen pembimbing dalam keberhasilan proyek tergolong tinggi.
6. Yayasan – Peran: Pendukung Moral dan Administratif, Pengaruh: Sedang
Yayasan berperan sebagai pihak pendukung institusional, baik dari sisi moral, administratif, maupun legal. Meskipun tidak terlibat langsung dalam teknis proyek, dukungan yayasan dibutuhkan untuk kelancaran kegiatan seperti perizinan, akses data, dan legalitas implementasi sistem. Pengaruhnya tergolong sedang, namun tetap penting dalam mendukung keberlanjutan dan pengembangan sistem ke depan.

4.2.11. Deskripsi Produk/Servis

1. Data Buku (Produk)

Merupakan kumpulan informasi tentang buku yang dimiliki perpustakaan, meliputi Sampul Buku, judul buku, pengarang penerbit, ISBN, Tahun terbit, Rak, kategori dan Jumlah Stok buku. Data ini menjadi inti dari manajemen koleksi perpustakaan.

2. Data Anggota (Produk)

Data anggota berisi informasi pengguna layanan perpustakaan, seperti siswa, guru, atau staf sekolah. Informasi meliputi Nama Depan dan belakang, *email*, nomor telepon Alamat, tanggal lahir, jenis kelamin. Data ini penting untuk pelacakan aktivitas peminjaman dan pengembalian.

3. Kategori (Produk)

Kategori adalah klasifikasi atau pengelompokan buku berdasarkan tema atau subjek, seperti Fiksi, Non-fiksi. Ini memudahkan pengguna dalam mencari dan menemukan buku sesuai kebutuhan.

4. Rak (Produk)

Merujuk pada lokasi fisik atau kode penempatan buku dalam perpustakaan. Informasi rak memudahkan proses penempatan dan pencarian buku oleh petugas maupun pengguna perpustakaan.

5. Transaksi Peminjaman (Jasa)

Layanan ini memungkinkan anggota meminjam buku dari perpustakaan. Sistem mencatat siapa yang meminjam, buku apa yang dipinjam, tanggal peminjaman, dan tanggal jatuh tempo pengembalian.

6. Transaksi Pengembalian + Denda (Jasa)

Fasilitas untuk mengembalikan buku yang telah dipinjam. Jika pengembalian terlambat, sistem akan secara otomatis menghitung dan mencatat denda yang dikenakan kepada anggota.

7. Laporan (Buku, Anggota, Transaksi) (Jasa)

Fitur ini menyediakan laporan yang bisa dicetak atau ditinjau secara digital, berisi data rekap seperti:

- a. Daftar buku yang tersedia
- b. Daftar anggota perpustakaan
- c. Rekap peminjaman dan pengembalian buku dalam periode tertentu, ini berguna untuk evaluasi dan *monitoring* operasional perpustakaan.

8. Jumlah Buku (Produk)

Menampilkan total koleksi buku yang dimiliki perpustakaan, baik secara keseluruhan maupun berdasarkan kategori. Ini membantu dalam perencanaan koleksi dan manajemen stok.

9. Jumlah Anggota (Produk)

Informasi tentang total pengguna yang terdaftar dalam sistem perpustakaan. Digunakan untuk mengetahui tingkat partisipasi dan keaktifan pengguna.

10. Jumlah Transaksi (Jasa)

Data ini menunjukkan total kegiatan peminjaman dan pengembalian yang terjadi dalam periode tertentu. Berguna untuk analisis aktivitas perpustakaan.

11. Peminjaman Selesai (Jasa)

Fitur yang menandai transaksi peminjaman yang sudah selesai, yaitu buku telah dikembalikan dan tidak memiliki tanggungan denda. Ini membantu petugas dalam memantau status transaksi.

4.2.12. Hasil Yang Diharapkan

1. Mengeluarkan Info Jumlah Buku, Jumlah Anggota, Jumlah Transaksi, dan Transaksi Selesai (Pengembalian). Sistem mampu menampilkan secara *real-time* dan otomatis informasi berikut:

- a. Jumlah Buku

Total seluruh buku yang terdaftar dalam *database*, baik yang tersedia, maupun yang dipinjam, Bisa dikelompokkan berdasarkan kategori, jenis, dan status.

- b. Jumlah Anggota

Total keseluruhan anggota aktif terdaftar di perpustakaan, termasuk siswa, guru, dan staf. Bisa dibagi berdasarkan peran atau status aktif/tidak aktif.

- c. Jumlah Transaksi

Jumlah total peminjaman dan pengembalian buku yang telah terjadi dalam sistem. Bisa difilter berdasarkan periode (harian/bulanan/tahunan).

- d. Transaksi Selesai (Pengembalian)

Menampilkan jumlah peminjaman yang telah dikembalikan lengkap. Bisa digunakan untuk mengevaluasi tingkat kepatuhan siswa dalam mengembalikan buku.

2. Mengeluarkan Info Buku, Info Anggota Baru, Info Peminjaman Terakhir. Fitur

Dashboard yang menampilkan info terkini secara dinamis meliputi:

- a. Info Buku

Berisi daftar buku terbaru, buku paling sering dipinjam, dan informasi stok/ketersediaan buku. Berguna untuk promosi literasi dan membantu anggota memilih bacaan.

b. Info Anggota

Menampilkan data pendaftaran anggot, seperti nama, dan tanggal bergabung.

Berguna untuk memantau pertumbuhan keanggotaan perpustakaan.

c. Info Peminjaman Terakhir

Menunjukkan transaksi peminjaman terakhir yang terjadi. Bisa berisi:

- 1) Nama anggota
- 2) Judul buku yang dipinjam
- 3) Tanggal peminjaman
- 4) *Deadline* pengembalian

3. Memberikan Info Denda. Sistem secara otomatis menghitung dan menampilkan informasi denda yang dikenakan jika terjadi keterlambatan pengembalian buku meliputi:

- a. Jumlah hari keterlambatan
- b. Nominal denda per hari
- c. Total denda yang harus dibayar
- d. Status pembayaran denda (lunas / belum)

4. Mencetak Dokumen Laporan (Kartu, Buku, Transaksi)

Sistem menyediakan fitur cetak untuk kebutuhan dokumentasi, *monitoring*, dan pelaporan:

a. Kartu Anggota

Dicetak secara otomatis setelah registrasi anggota. Berisi:

- 1) Nama
- 2) Barcode/QR Code
- 3) Nama Lengkap
- 4) Barcode/QR Code

- 5) Email
- 6) Alamat
- 7) Nomor Telepon
- 8) Tanggal Lahir

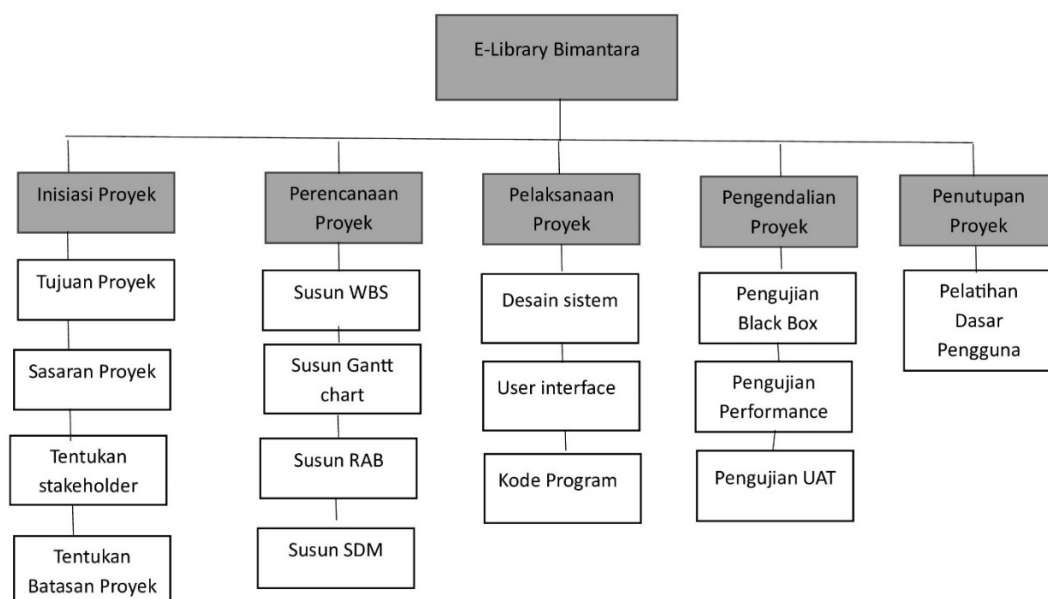
b. Laporan Buku

Cetak daftar buku, anggota, peminjaman dan pengembalian.

c. Laporan Transaksi

Cetak data peminjaman dan pengembalian, termasuk info keterlambatan dan denda.

4.2.13. Work Breakdown Structure



Gambar IV.2. Work Breakdown Structure

Berdasarkan gambar struktur tahapan Proyek *E-Library* Bimantara, proses pengembangan sistem dilakukan melalui lima tahap utama, yaitu Inisiasi Proyek, Perencanaan Proyek, Pelaksanaan Proyek, Pengendalian Proyek, dan Penutupan Proyek. Tahap pertama adalah Inisiasi Proyek, yang dimulai dengan menetapkan tujuan proyek agar arah pengembangan lebih jelas. Setelah itu ditentukan sasaran

proyek sebagai hasil konkret yang ingin dicapai. Selanjutnya, tim proyek mengidentifikasi stakeholder atau pihak-pihak yang berkepentingan, lalu menetapkan batasan proyek untuk menghindari ruang lingkup yang terlalu luas. Tahap kedua adalah Perencanaan Proyek, yang berfokus pada penyusunan dokumen pendukung seperti *Work Breakdown Structure* (WBS) untuk memecah pekerjaan menjadi bagian yang lebih kecil, pembuatan *Gantt Chart* sebagai jadwal pelaksanaan, penyusunan RAB (Rencana Anggaran Biaya), serta perencanaan SDM (Sumber Daya Manusia) yang akan dilibatkan dalam proyek. Tahap ini menjadi dasar penting agar pelaksanaan dapat berjalan terarah. Tahap ketiga yaitu Pelaksanaan Proyek, yang mencakup implementasi teknis seperti desain sistem secara keseluruhan, perancangan *user interface* (antarmuka pengguna) yang ramah digunakan, serta pengembangan kode program sebagai inti dari aplikasi *e-library*. Tahap ini merupakan inti dari pembangunan sistem sehingga memerlukan alokasi sumber daya yang cukup besar. Setelah pelaksanaan, masuk ke tahap Pengendalian Proyek. Pada tahap ini, sistem yang sudah dibangun diuji melalui beberapa metode, yaitu pengujian *Black Box* untuk memeriksa fungsionalitas, pengujian Performance untuk memastikan kinerja optimal, serta pengujian UAT (*User Acceptance Test*) agar pengguna dapat menilai apakah sistem sesuai dengan kebutuhan mereka. Tahap terakhir adalah Penutupan Proyek, yang mencakup pelatihan dasar bagi pengguna agar mampu mengoperasikan sistem dengan baik, serta serah terima sistem secara formal. Pada tahap ini juga biasanya dilakukan dokumentasi akhir sebagai referensi dan evaluasi keberhasilan proyek.

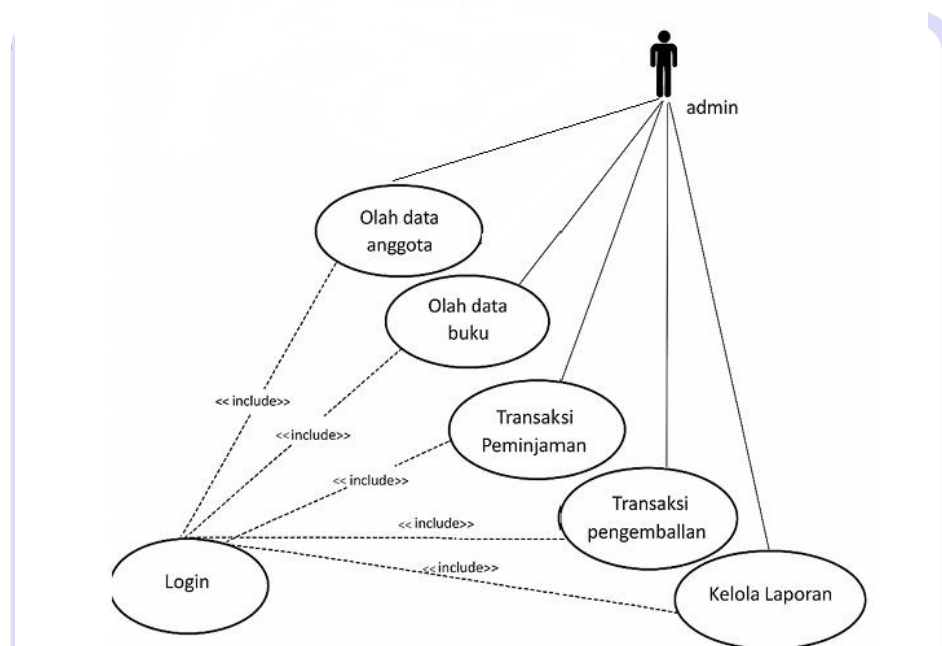
Secara keseluruhan, alur ini menunjukkan bahwa pengembangan *E-Library* Bimantara dilakukan dengan pendekatan manajemen proyek yang sistematis, mulai dari perumusan ide hingga penyerahan sistem kepada pengguna. Dengan tahapan yang

jasas, proyek diharapkan dapat mencapai tujuan yang ditetapkan dan memberikan manfaat maksimal bagi lembaga pendidikan.

4.3. Pelaksanaan Proyek

4.3.1. Desain Sistem

1. Use Case Diagram



Gambar IV.3. Use Case Diagram

Gambar di atas merupakan *use case diagram* yang menggambarkan peran admin dalam sistem perpustakaan digital. *Admin* sebagai aktor utama memiliki tanggung jawab penuh dalam mengelola seluruh aktivitas di dalam sistem. Proses pertama yang harus dilakukan admin adalah *Login*, sebagai syarat untuk dapat mengakses berbagai fitur sistem. Setelah berhasil *login*, *admin* dapat melakukan beberapa aktivitas penting. Pertama, *admin* dapat melakukan olah data anggota, yaitu mencatat, memperbarui, atau menghapus data anggota perpustakaan agar informasi selalu akurat. Kedua, *admin* juga berperan

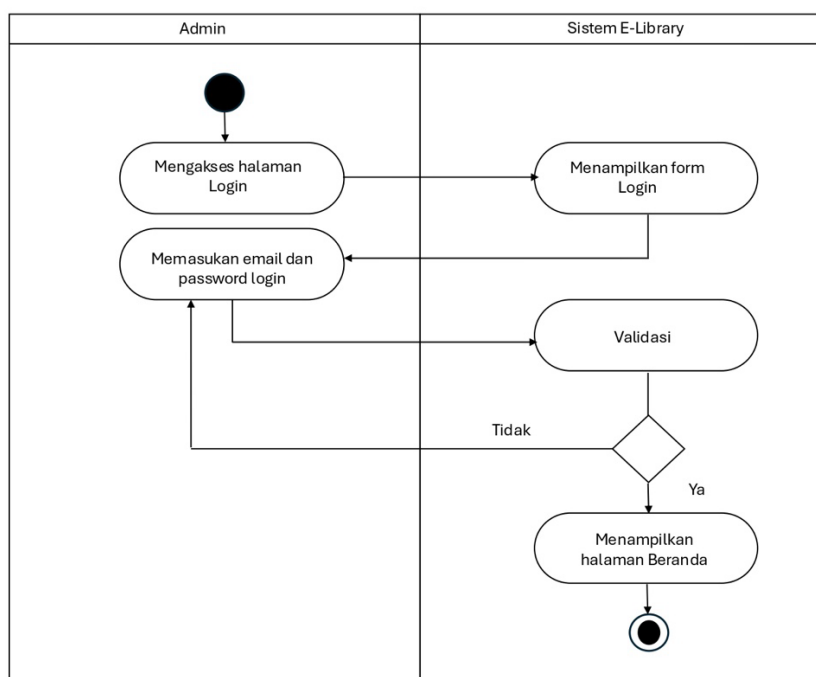
dalam olah data buku, seperti menambahkan koleksi baru, mengubah informasi buku, hingga menghapus data buku yang sudah tidak tersedia. Selain itu, *admin* mengelola transaksi peminjaman, yaitu pencatatan buku yang dipinjam oleh anggota beserta durasi peminjamannya. Selanjutnya, terdapat aktivitas transaksi pengembalian, yang mencatat buku yang telah dikembalikan serta memastikan status ketersediaan buku kembali diperbarui dalam sistem.

Admin juga bertugas untuk mengelola laporan, yaitu menghasilkan laporan terkait data anggota, koleksi buku, transaksi peminjaman, maupun pengembalian. Laporan ini penting sebagai bahan evaluasi dan *monitoring* perkembangan perpustakaan. Keseluruhan aktivitas ini saling terhubung dengan proses login sebagai pintu masuk ke sistem. Dengan demikian, *use case diagram* ini menekankan bahwa admin adalah pusat pengelolaan sistem perpustakaan digital, mulai dari manajemen data hingga pembuatan laporan, sehingga keberadaan *admin* sangat menentukan kelancaran operasional perpustakaan.

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

2. Activity Diagram

a. Activity Diagram Login Admin



Gambar IV.4. Activity Diagram Login Admin

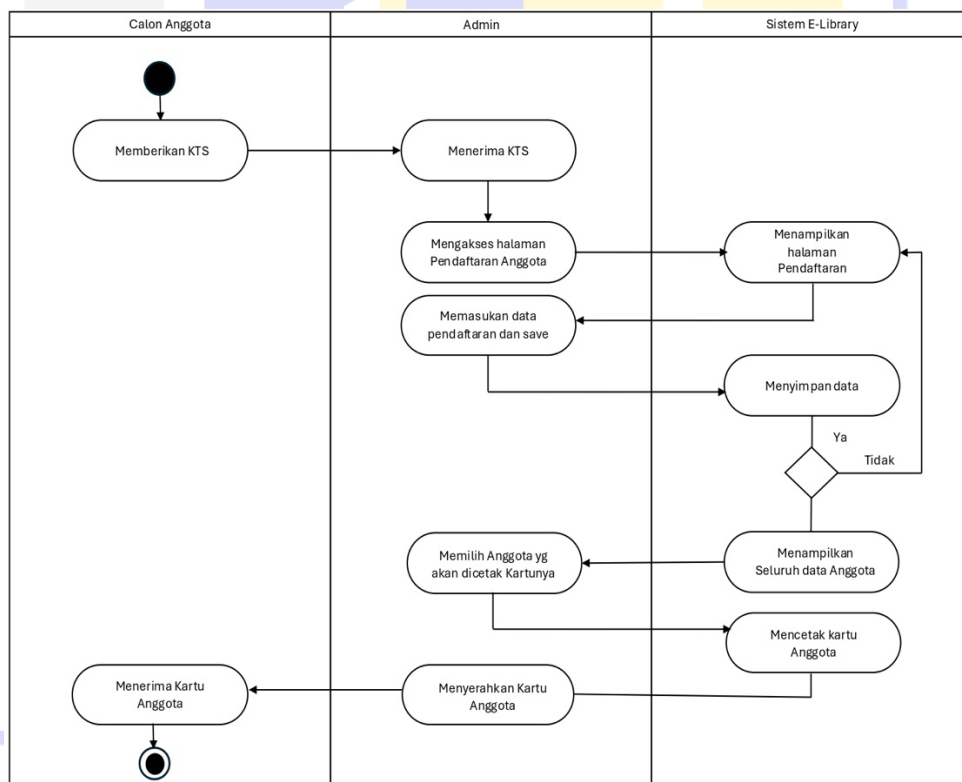
Gambar di atas merupakan *activity diagram* (diagram aktivitas) yang menggambarkan proses *login* oleh *Admin* Perpustakaan ke dalam sistem *E-Library*. Diagram ini dibagi menjadi dua kolom besar (*swimlane*), yaitu: *Admin* Perpustakaan dan Sistem *Elibrary*, yang menunjukkan pembagian tanggung jawab antar aktor dan sistem. Proses dimulai dari pihak *Admin* Perpustakaan dengan aksi mengakses aplikasi. Setelah aplikasi terbuka, *Admin* melakukan langkah berikutnya yaitu memasukkan data *login*, seperti *username* dan *password*. Data ini kemudian dikirim ke sistem *elibrary* untuk dilakukan proses validasi. Pada bagian sistem *elibrary*, proses validasi dilakukan untuk mengecek apakah data *login* yang dimasukkan sesuai dan benar. Setelah validasi, terdapat percabangan keputusan:

- 1) Jika validasi berhasil (Y), maka sistem akan menampilkan beranda sebagai indikasi bahwa *Admin* berhasil masuk ke dalam sistem.

2) Sebaliknya, jika validasi gagal (T) karena data *login* salah atau tidak terdaftar, maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan kepada *Admin* sebagai notifikasi bahwa *login* gagal.

Akhir dari proses ditunjukkan dengan simbol lingkaran hitam bertitik putih, yang menandakan bahwa proses aktivitas *login* telah selesai, baik berhasil maupun gagal. Diagram ini secara umum menunjukkan interaksi antara pengguna dan sistem secara runut, serta memberikan gambaran yang jelas tentang logika kontrol pada proses autentikasi login di aplikasi *e-library*.

b. *Activity Diagram* Pendaftaran Anggota

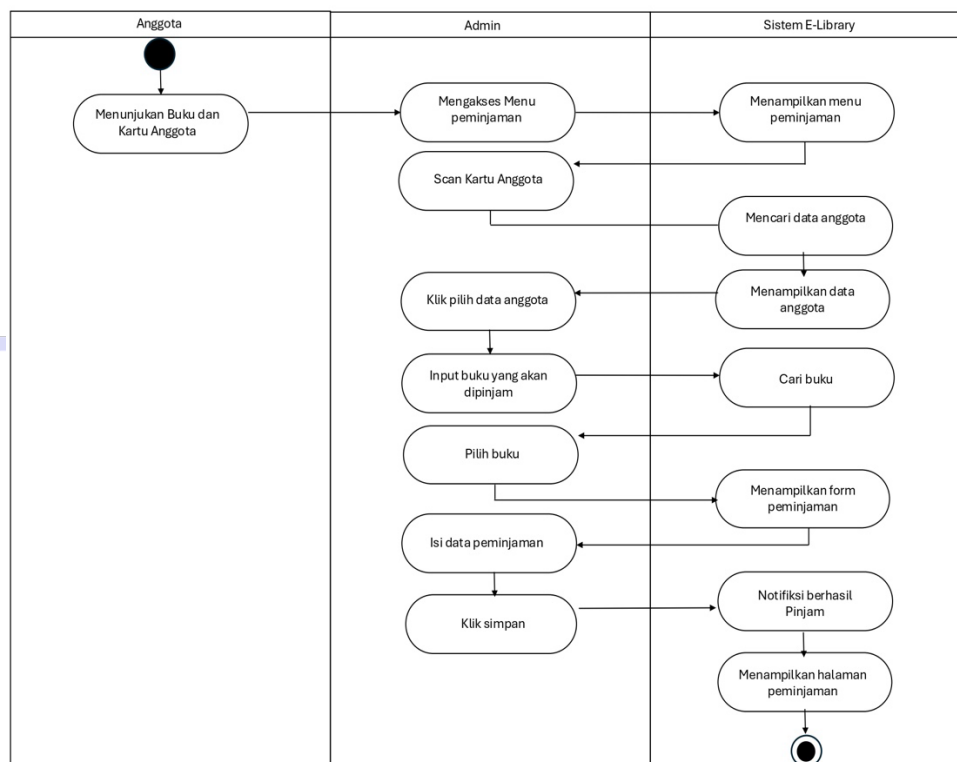


Gambar IV.5. *Activity Diagram* Pendaftaran Anggota

Gambar di atas merupakan *Activity Diagram* untuk proses pendaftaran anggota perpustakaan, yang menggambarkan alur aktivitas dari dua pihak, yaitu Calon Anggota dan *Admin* Perpustakaan, mulai dari awal hingga akhir proses. Proses diawali oleh Calon Anggota yang menunjukkan Kartu Tanda

Siswa (KTS) sebagai identitas awal untuk mendaftar menjadi anggota perpustakaan. Setelah KTS ditunjukkan, *Admin* melakukan proses *validasi* untuk memastikan keabsahan data dan kelengkapan informasi dari calon anggota. Hasil dari *validasi* ini akan menentukan langkah selanjutnya. Jika data tidak *valid* (T atau "Tidak"), maka proses akan kembali ke calon anggota untuk memperbaiki data atau menunjukkan KTS yang sesuai. Namun jika data *valid* (Y atau "Ya"), *Admin* akan melanjutkan dengan mengisi formulir pendaftaran secara lengkap. Setelah *Form* pendaftaran berhasil diisi, *Admin* akan melanjutkan dengan proses cetak kartu anggota sebagai bukti bahwa calon anggota telah resmi terdaftar. Setelah kartu dicetak, calon anggota kemudian diarahkan untuk mengecek kartu anggota yang diterimanya. Di sini, terdapat percabangan proses: jika data pada kartu belum benar (T), maka proses akan kembali ke awal untuk diperiksa ulang atau diperbaiki. Tetapi jika sudah sesuai (Y), maka proses dilanjutkan ke tahap terakhir, yaitu menerima kartu anggota. Diagram ini ditutup dengan simbol bulat hitam akhir, menandakan bahwa proses pendaftaran anggota telah selesai. Secara keseluruhan, diagram ini menunjukkan bagaimana proses pendaftaran dijalankan secara sistematis, dengan pemeriksaan *validasi* dan konfirmasi di setiap tahap demi memastikan keakuratan data dan keberhasilan pendaftaran anggota perpustakaan.

c. *Activity Diagram* Peminjaman Buku

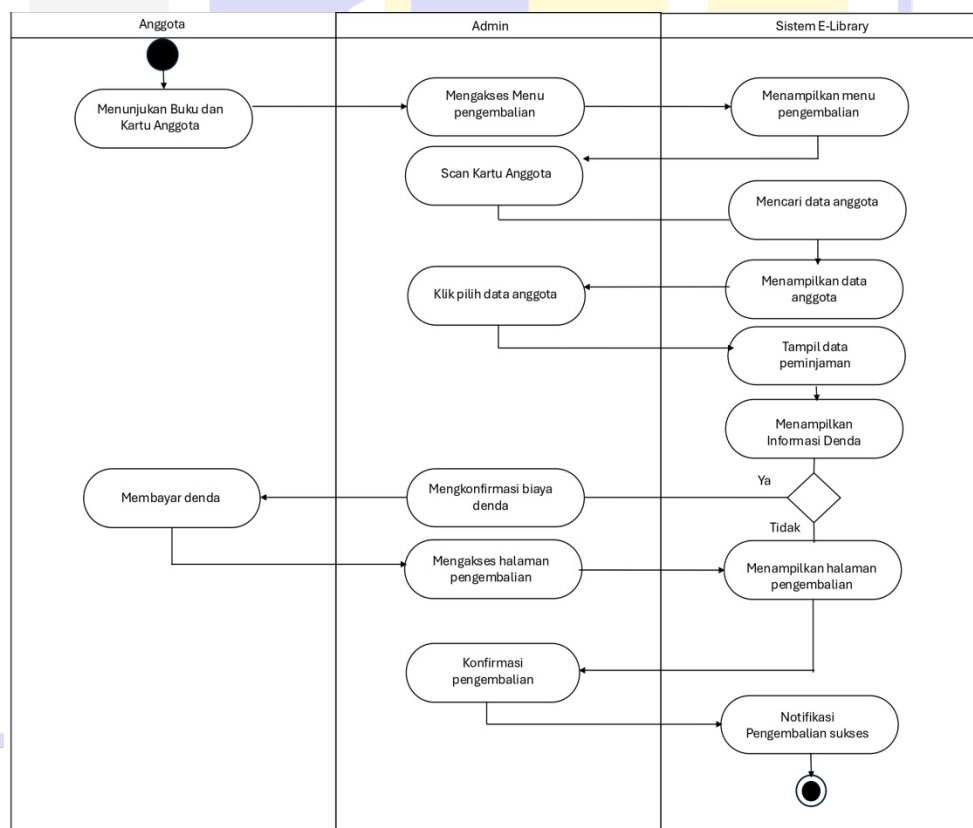


Gambar IV.6. *Activity Diagram* Peminjaman Buku

Activity diagram ini menggambarkan alur peminjaman buku di perpustakaan yang melibatkan dua pihak, yaitu Anggota dan Admin Perpustakaan. Proses diawali saat anggota mencari buku yang ingin dipinjam. Setelah menemukan buku, anggota menyerahkannya bersama kartu anggota kepada admin perpustakaan. Admin kemudian menerima kartu tersebut dan melakukan scan *QR code* untuk memverifikasi data keanggotaan. Jika data tidak valid, kartu langsung dikembalikan ke anggota dan proses dihentikan. Jika valid, admin melanjutkan dengan mencocokkan buku yang diajukan dengan data yang ada di sistem. Bila buku tidak ditemukan atau tidak tersedia, maka proses juga dihentikan. Namun, jika data buku cocok dan tersedia, admin melakukan input data

peminjaman ke sistem. Setelah data berhasil dicatat, kartu anggota dikembalikan, dan anggota menerima kembali kartu serta buku yang dipinjam. Dengan demikian, proses peminjaman selesai dilakukan secara sistematis dan terkontrol. Diagram ini memperlihatkan proses yang tertib, mulai dari pencarian buku, validasi anggota, pengecekan buku, hingga pencatatan peminjaman. Setiap langkah melibatkan proses pengambilan keputusan agar hanya transaksi yang valid yang diproses, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pelayanan perpustakaan.

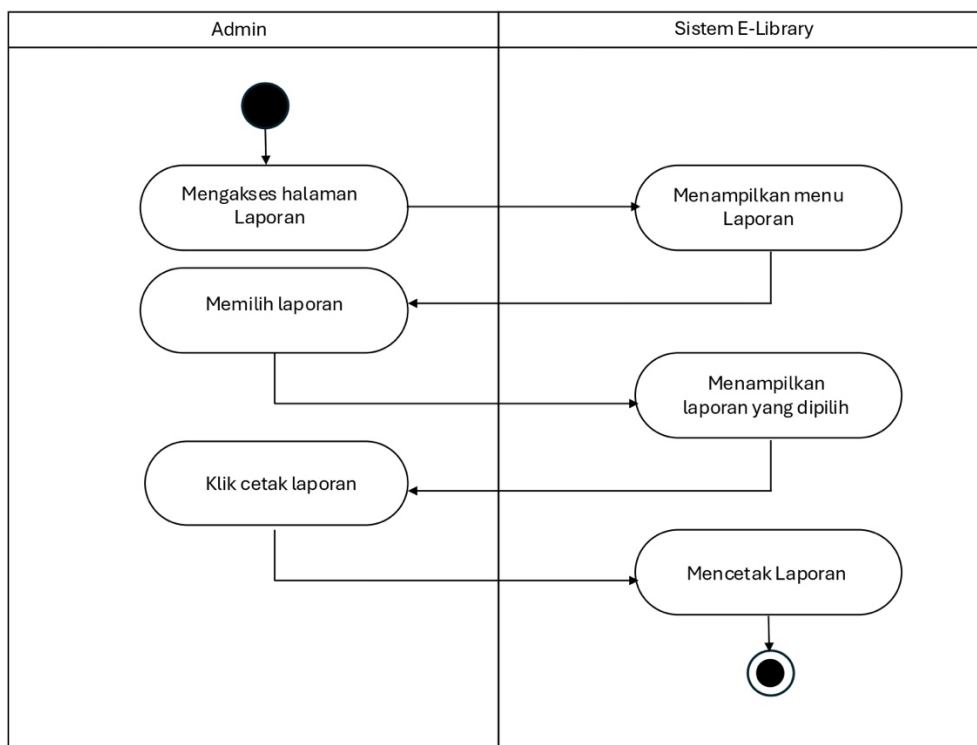
d. *Activity Diagram Pengembalian Buku*



Gambar IV.7. *Activity Diagram Pengembalian Buku*

Gambar di atas menunjukkan *activity diagram* proses pengembalian buku di perpustakaan yang melibatkan dua pihak, yaitu Anggota dan Admin Perpustakaan. Proses dimulai dari sisi anggota yang menyerahkan buku yang

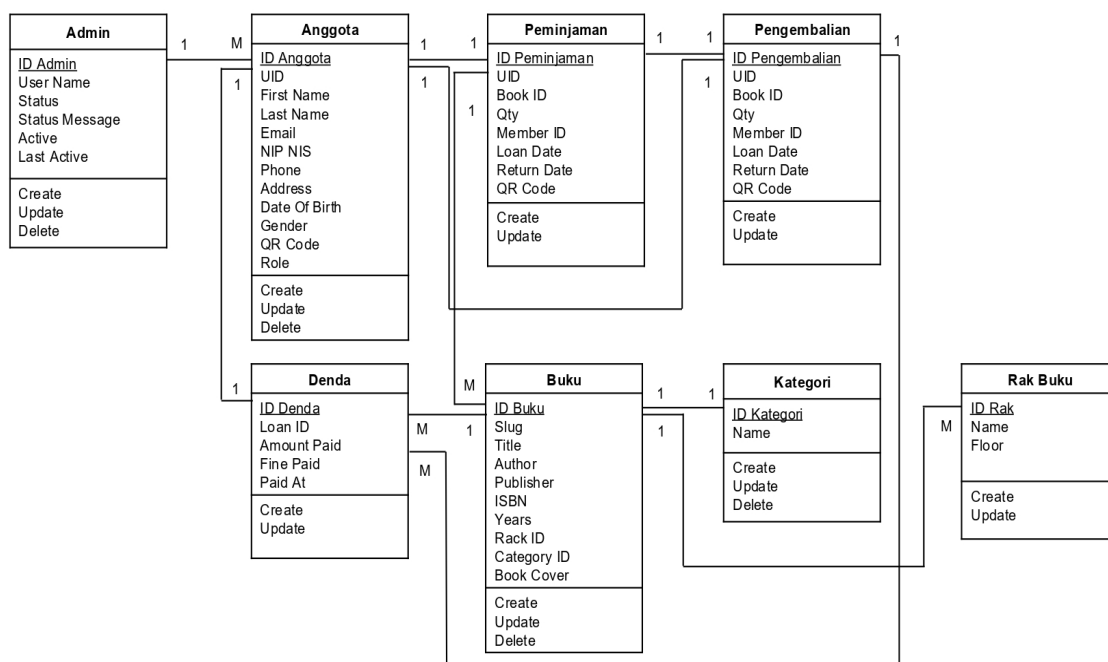
akan dikembalikan kepada pihak *admin*. *Admin* perpustakaan kemudian menerima buku tersebut dan melakukan pengecekan terhadap data peminjaman untuk memastikan apakah pengembalian dilakukan tepat waktu atau mengalami keterlambatan. Jika tidak ada keterlambatan (ditandai dengan kondisi “t”), maka proses langsung dilanjutkan ke tahap penginputan data pengembalian. Namun, jika ditemukan keterlambatan (ditandai dengan kondisi “telat”), maka *Admin* menghitung jumlah denda yang harus dibayar oleh anggota. Setelah denda dihitung, anggota wajib melakukan pembayaran denda. Setelah pembayaran dilakukan, *Admin* menerima denda tersebut dan baru melanjutkan proses dengan menginput data pengembalian buku ke dalam sistem. Setelah data berhasil diinput, *Admin* mengembalikan kartu anggota yang sebelumnya mungkin ditahan selama proses pengembalian berlangsung. Anggota kemudian menerima kembali kartu anggotanya, dan proses pengembalian buku dinyatakan selesai. Diagram ini menggambarkan alur pengembalian buku secara sistematis, termasuk penanganan kasus keterlambatan dengan penghitungan dan pembayaran denda, untuk menjaga keteraturan dalam manajemen peminjaman dan pengembalian buku perpustakaan.

e. *Activity Diagram Laporan*Gambar IV.8. *Activity Diagram Laporan*

Gambar di atas merupakan *activity diagram* yang menggambarkan proses *Admin* Perpustakaan dalam melakukan pelaporan data transaksi melalui sistem *E-Library*. Diagram ini dibagi ke dalam dua bagian utama (*swimlane*), yaitu kolom untuk *Admin* Perpustakaan dan Sistem *E-Library*, yang menunjukkan peran masing-masing dalam alur proses. Proses dimulai dengan admin mengakses aplikasi *e-library*, kemudian melakukan *login* ke sistem dengan memasukkan data kredensial yang sesuai. Setelah berhasil *login*, sistem memberikan akses kepada *Admin* untuk mulai melakukan pelaporan. Langkah pertama dalam sistem adalah *Admin* melakukan klik pada menu Laporan Buku, lalu sistem akan menjalankan proses pencetakan laporan buku. Setelah itu, *admin* melanjutkan dengan memilih menu Laporan Anggota, dan sistem mengeksekusi proses cetak laporan anggota.

Selanjutnya, admin mengakses menu Laporan Peminjaman, yang langsung diikuti oleh proses pencetakan laporan peminjaman oleh sistem. Kemudian, *Admin* juga dapat mengakses menu Laporan Pengembalian, dan sistem pun menampilkan serta mencetak laporan pengembalian. Setiap tahap pelaporan dilakukan secara berurutan dan masing-masing dikendalikan oleh sistem berdasarkan aksi yang dipicu oleh *Admin*. Diagram ini berakhir dengan simbol lingkaran hitam bertitik putih, yang menunjukkan akhir dari aktivitas pelaporan. Secara keseluruhan, diagram ini memperlihatkan bahwa *admin* memiliki akses penuh terhadap berbagai jenis laporan di sistem *e-library*, mulai dari laporan buku, anggota, peminjaman, hingga pengembalian, dan semua proses pencetakan laporan dilakukan otomatis oleh sistem berdasarkan input dari *Admin*.

3. Class Diagram



Gambar IV.9. Class Diagram

a. Spesifikasi *File Admin*

Nama *Database* : db_book_library.sql

Nama *File* : *File Admin*

Akronim : *admin*

Fungsi : Untuk menampilkan data *Admin* perpustakaan

Tipe *File* : *File Master*

Organisasi *File* : *Sequential*

Media : *Hard Disk*

Panjang *Record* : 522 karakter

Kunci *Field* : id

Software : MySQL

Tabel IV.7. Spesifikasi *File Admin*

No	Elemen Data	Nama <i>Field</i>	Tipe	Size	Keterangan
1	Id User	id	int	11	Primary Key
2	Nama User	username	varchar	30	
3	Status	status	varchar	255	
4	Status Pesan	status_message	varchar	255	
5	Aktif	active	tinyint	1	
6	Terakhir Aktif	last_active	datetime		

b. Spesifikasi *File Anggota*

Nama *Database* : db_book_library.sql

Nama *File* : *File Anggota*

Akronim : anggota

Fungsi : Untuk menampilkan data anggota perpustakaan

Tipe File : File Master
 Organisasi File : Sequential
 Media : Hard Disk
 Panjang Record : 1.026 karakter
 Kunci Field : id
 Software : MySQL

Tabel IV.8. Spesifikasi File Anggota

No	Elemen Data	Nama Field	Tipe	Size	Keterangan
1	Id Anggota	id	int	11	Primary Key
2	User Id	uid	varchar	255	
3	Nama Awal	first_name	varchar	100	
4	Nama Akhir	last_name	varchar	100	
5	Email	email	varchar	255	
6	NIP/NIS	nip_nis	varchar	20	
7	No. HP	phone	varchar	20	
8	Alamat	address	text		
9	Tanggal Lahir	date_of_birth	date		
10	Jenis Kelamin	gender	enum		
11	QR Code	qr_code	varchar	255	
12	Status	role	enum		

c. Spesifikasi File Buku

Nama Database : db_book_library.sql
 Nama File : File Buku
 Akronim : buku

Fungsi : Untuk menampilkan data buku

Tipe *File* : *File Master*

Organisasi *File* : *Sequential*

Media : *Hard Disk*

Panjang *Record* : 824 karakter

Kunci *Field* : id

Software : MySQL

Tabel IV.9. Spesifikasi *File* Buku

No	Elemen Data	Nama <i>Field</i>	Tipe	Size	Keterangan
1	Id Buku	id	<i>bigint</i>	20	<i>Primary Key</i>
2	Slug	slug	<i>varchar</i>	255	
3	Judul Buku	title	<i>varchar</i>	127	
4	Penulis	author	<i>varchar</i>	64	
5	Penerbit	publisher	<i>varchar</i>	64	
6	ISBN	isbn	<i>varchar</i>	13	
7	Tahun Terbit	year	<i>year</i>	4	
8	Id Rak Buku	rack_id	<i>int</i>	11	<i>Foreign Key</i>
9	Id Kategori Buku	category_id	<i>int</i>	11	<i>Foreign Key</i>
10	Sampul Buku	book_cover	<i>varchar</i>	255	

d. Spesifikasi *File* Kategori

Nama *Database* : db_book_library.sql

Nama *File* : *File* Kategori

Akronim : kategori

Fungsi : Untuk menampilkan data kategori buku

Tipe *File* : *File Master*

Organisasi *File* : *Sequential*

Media : *Hard Disk*

Panjang *Record* : 75 karakter

Kunci *Field* : id

Software : MySQL

Tabel IV.10. Spesifikasi *File* Kategori

No	Elemen Data	Nama <i>Field</i>	Tipe	Size	Keterangan
1	Id Kategori	id	<i>int</i>	11	<i>Primary Key</i>
2	Nama Kategori	name	<i>varchar</i>	64	

e. Spesifikasi *File* Rak Buku

Nama *Database* : db_book_library.sql

Nama *File* : *File* Rak Buku

Akronim : rakbuku

Fungsi : Untuk menampilkan data rak buku

Tipe *File* : *File Master*

Organisasi *File* : *Sequential*

Media : *Hard Disk*

Panjang *Record* : 35 karakter

Kunci *Field* : id

Software : MySQL

Tabel IV.11. Spesifikasi *File* Rak Buku

No	Elemen Data	Nama <i>Field</i>	Tipe	Size	Keterangan
1	Id Rak Buku	id	<i>int</i>	11	<i>Primary Key</i>
2	Nama Rak Buku	name	<i>varchar</i>	8	
3	Lantai Rak Buku	floor	<i>varchar</i>	16	

f. Spesifikasi *File* Peminjaman

Nama *Database* : db_book_library.sql
 Nama *File* : *File* Peminjaman
 Akronim : peminjaman
 Fungsi : Untuk menampilkan data peminjaman buku
 Tipe *File* : *File* Transaksi
 Organisasi *File* : *Sequential*
 Media : *Hard Disk*
 Panjang *Record* : 572 karakter
 Kunci *Field* : id
 Software : MySQL

Tabel IV.12. Spesifikasi *File* Peminjaman

No	Elemen Data	Nama <i>Field</i>	Tipe	Size	Keterangan
1	Id Peminjaman	id	<i>bigint</i>	20	<i>Primary Key</i>
2	User Id	uid	<i>varchar</i>	255	
3	Id Buku	book_id	<i>bigint</i>	20	<i>Foreign Key</i>
4	Banyak Buku	quantity	<i>int</i>	11	
5	Id Anggota	member_id	<i>int</i>	11	<i>Foreign Key</i>
6	Tanggal Pinjam	loan_date	<i>datetime</i>		

7	Jatuh Tempo	due_date	date		
8	Tanggal Kembali	return_date	datetime		
9	QR Code	qr_code	varchar	255	

g. Spesifikasi *File* Pengembalian

Nama *Database* : db_book_library.sql

Nama *File* : *File* Pengembalian

Akronim : pengembalian

Fungsi : Untuk menampilkan data pengembalian buku

Tipe *File* : *File* Transaksi

Organisasi *File* : *Sequential*

Media : *Hard Disk*

Panjang *Record* : 572 karakter

Kunci *Field* : id

Software : MySQL

Tabel IV.13. Spesifikasi *File* Pengembalian

No	Elemen Data	Nama <i>Field</i>	Tipe	Size	Keterangan
1	Id Pengembalian	id	bigint	20	Primary Key
2	User Id	uid	varchar	255	
3	Id Buku	book_id	bigint	20	Foreign Key
4	Banyak Buku	quantity	int	11	
5	Id Anggota	member_id	int	11	Foreign Key
6	Tanggal Pinjam	loan_date	datetime		
7	Jatuh Tempo	due_date	date		
8	Tanggal Kembali	return_date	datetime		

9	QR Code	qr_code	<i>varchar</i>	255	
---	---------	---------	----------------	-----	--

h. Spesifikasi *File Denda*

Nama *Database* : db_book_library.sql

Nama *File* : *File Denda*

Akronim : denda

Fungsi : Untuk menampilkan nominal denda per hari

Tipe *File* : *File Master*

Organisasi *File* : *Sequential*

Media : *Hard Disk*

Panjang *Record* : 53 karakter

Kunci *Field* : id

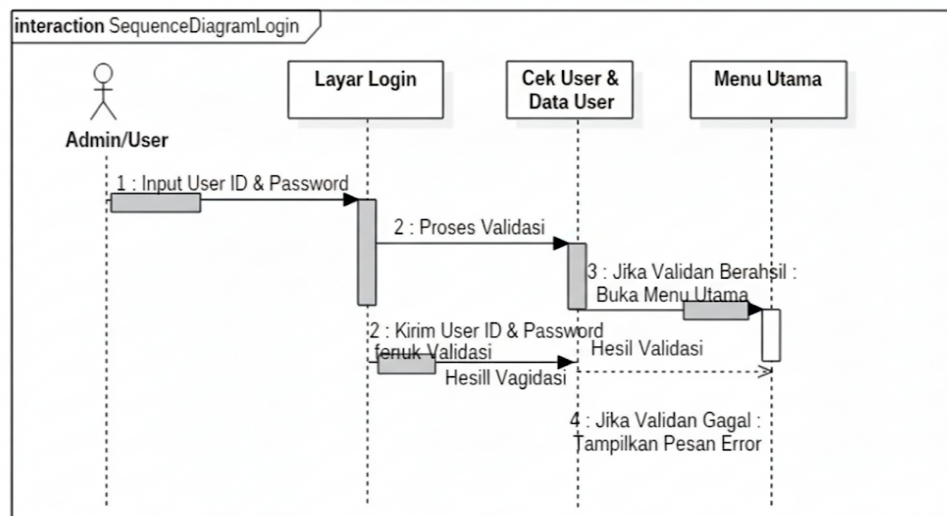
Software : MySQL

Tabel IV.14. Spesifikasi *File Denda*

No	Elemen Data	Nama <i>Field</i>	Tipe	Size	Keterangan
1	Id Denda	id	<i>int</i>	11	<i>Primary Key</i>
2	Id Peminjaman	loan_id	<i>bigint</i>	20	<i>Foreign Key</i>
3	Nominal Bayar	amount_paid	<i>int</i>	11	
4	Nominal Denda	fine_amount	<i>int</i>	11	
5	Tanggal Bayar	paid_at	<i>datetime</i>		

4. Sequence Diagram

a. Sequence Login Admin

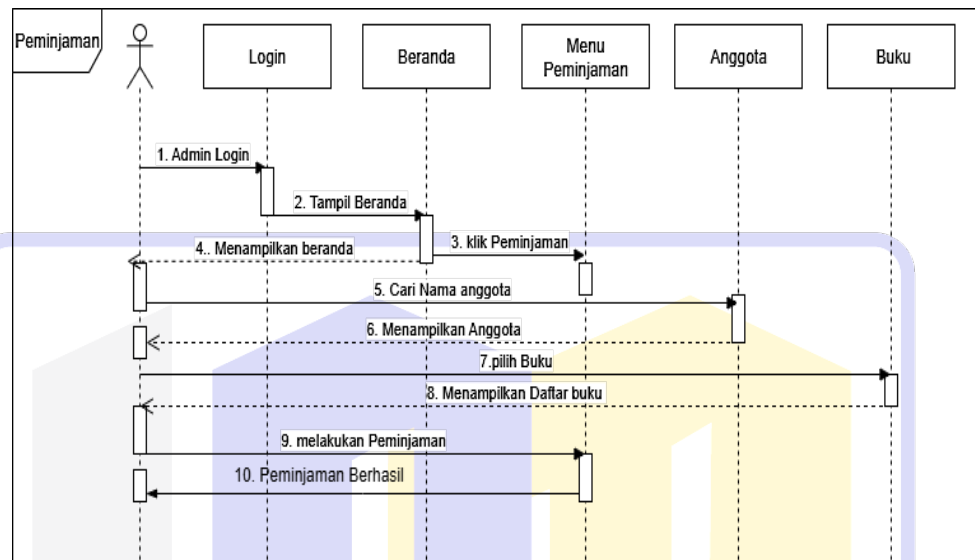


Gambar IV.10. Sequence Login Admin

Gambar di atas merupakan *sequence diagram* proses login sistem untuk pengguna yang dapat berupa *Admin* maupun *User*. Proses diawali ketika aktor *Admin/User* melakukan input *User ID* dan *Password* ke *Layar Login*. Setelah data dikirim, *Layar Login* akan meneruskan *User ID* dan *Password* tersebut ke komponen *Cek User*, yang berfungsi sebagai *validasi* awal akun. Selanjutnya, komponen *Cek User* mengirimkan data yang sama ke bagian *Data User* untuk memastikan apakah kredensial yang dimasukkan sesuai dengan data yang tersimpan di sistem. Setelah itu, *Data User* memvalidasi kredensial tersebut dan mengirimkan hasilnya kembali ke *Cek User*. Jika *validasi* berhasil, proses dilanjutkan dengan membuka *Menu Utama*, yaitu tampilan utama sistem yang dapat diakses oleh pengguna setelah *login* berhasil. Diagram ini menunjukkan alur interaksi secara berurutan antara pengguna dan beberapa komponen dalam sistem untuk proses otentikasi. Setiap proses ditunjukkan dengan garis vertikal untuk tiap objek dan panah horisontal yang menggambarkan pesan atau aksi yang dikirim antar objek.

tersebut. Diagram ini penting untuk memastikan proses *login* berjalan dengan aman dan sesuai alur logika sistem.

b. *Sequence* Peminjaman Buku

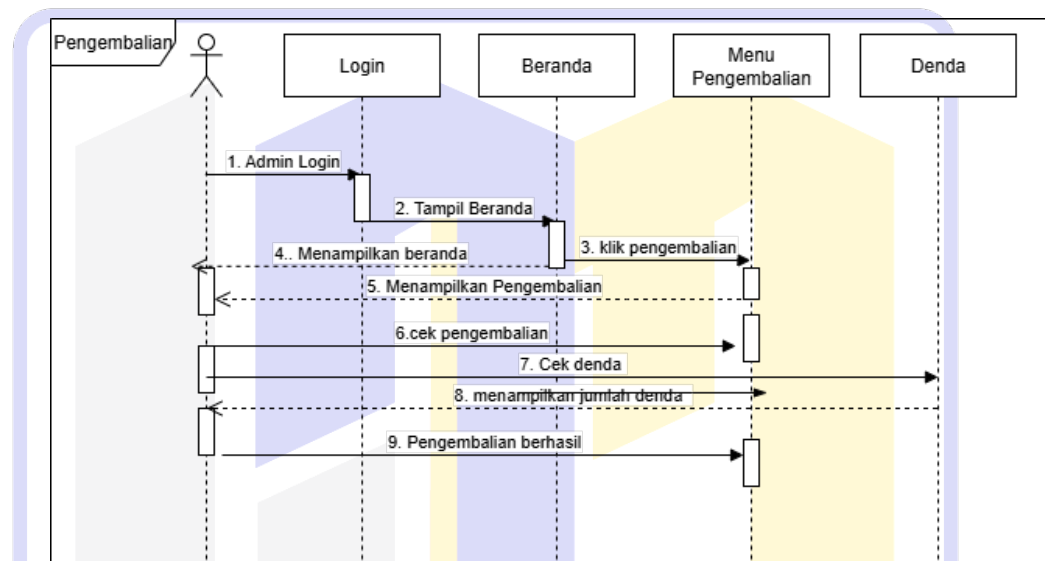


Gambar IV.11. *Sequence* Peminjaman Buku

Gambar di atas merupakan *sequence diagram* proses peminjaman buku pada sistem perpustakaan. Proses dimulai ketika *admin* melakukan *login* ke dalam sistem (langkah 1). Setelah berhasil *login*, sistem menampilkan beranda sebagai tampilan utama (langkah 2). Dari beranda, admin kemudian memilih menu peminjaman (langkah 3), dan sistem kembali menampilkan tampilan beranda yang sudah diperbarui dengan menu yang dipilih (langkah 4). Selanjutnya, admin melakukan pencarian anggota berdasarkan nama (langkah 5). Sistem kemudian menampilkan informasi detail anggota yang ditemukan (langkah 6). Setelah anggota teridentifikasi, *admin* memilih buku yang akan dipinjamkan (langkah 7). Sistem akan menampilkan daftar buku sesuai pilihan *admin* (langkah 8). Tahap akhir dari proses ini adalah *admin* melakukan konfirmasi transaksi untuk memproses peminjaman buku (langkah 9). Dengan demikian, *sequence diagram* ini menggambarkan alur

yang jelas mengenai interaksi antara aktor *admin* dengan sistem, mulai dari *login*, pencarian anggota, pemilihan buku, hingga konfirmasi peminjaman. Diagram ini membantu memahami urutan proses yang terjadi dalam sistem secara kronologis sehingga memudahkan dalam implementasi maupun pengembangan lebih lanjut.

c. *Sequence Pengembalian Buku*

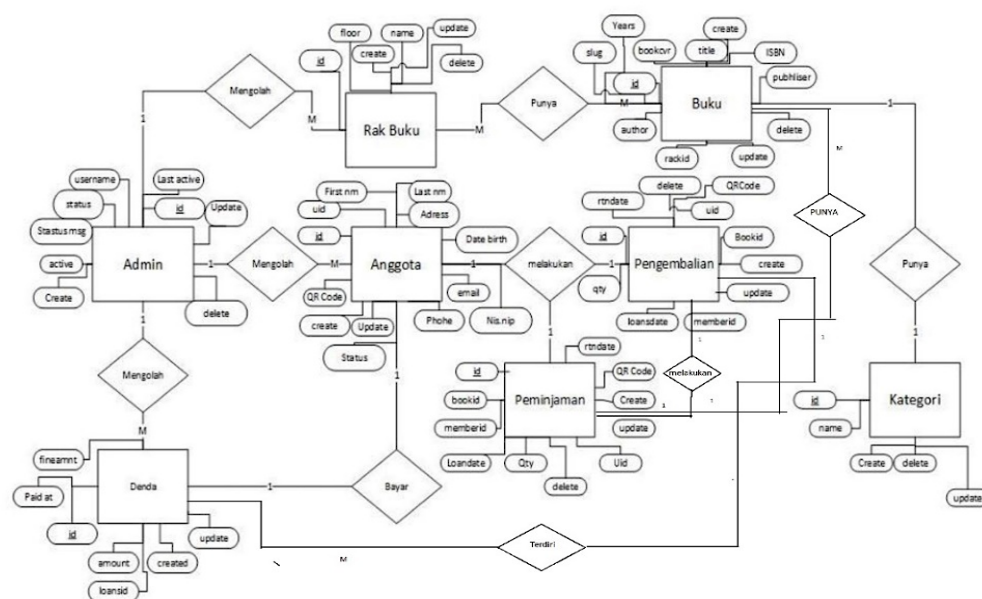


Gambar IV.12. *Sequence Pengembalian Buku*

Gambar di atas merupakan *sequence diagram* proses pengembalian buku pada sistem perpustakaan. Alur dimulai dengan *admin login* ke dalam sistem (langkah 1). Setelah berhasil masuk, sistem akan menampilkan beranda (langkah 2). Dari beranda, *admin* memilih menu pengembalian (langkah 3), lalu sistem kembali menampilkan beranda yang telah diperbarui (langkah 4). Selanjutnya, sistem menampilkan *form* atau tampilan pengembalian (langkah 5). Pada tahap berikutnya, *admin* melakukan pengecekan data pengembalian (langkah 6). Sistem juga melakukan pengecekan apakah terdapat denda yang harus dibayar (langkah 7). Jika ada denda, sistem akan menampilkan jumlah denda yang harus diselesaikan (langkah 8). Setelah semua syarat terpenuhi,

baik tanpa denda maupun setelah denda dibayar, sistem akan memproses dan menampilkan notifikasi bahwa pengembalian berhasil (langkah 9). Diagram ini menggambarkan urutan proses pengembalian buku secara jelas dan sistematis. Dimulai dari *login admin*, pemilihan menu pengembalian, pengecekan status buku, validasi kemungkinan adanya denda, hingga konfirmasi pengembalian yang berhasil. Dengan *sequence diagram* ini, alur proses pengembalian buku dalam sistem dapat dipahami secara menyeluruh sehingga memudahkan pengelolaan serta pengembangan sistem perpustakaan secara digital.

5. ERD (*Entity Relationship Diagram*)



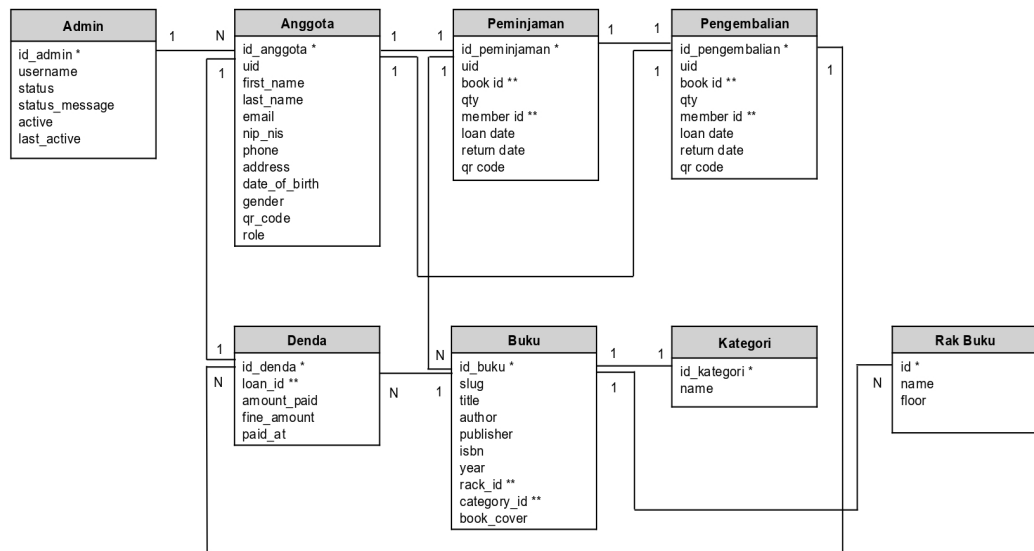
Gambar IV.13. *Entity Relationship Diagram*

Gambar di atas merupakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang menggambarkan alur sistem informasi perpustakaan. Diagram ini menjelaskan bagaimana entitas–entitas utama seperti Admin, Anggota, Buku, Rak Buku, Kategori, Peminjaman, Pengembalian, dan Denda saling berhubungan dalam pengelolaan data perpustakaan. Pertama, entitas Admin memiliki atribut seperti

username, status, last active, dan *active* dengan fungsi utama *create, update*, dan *delete*. Admin berperan penting dalam mengelola data anggota, buku, peminjaman, maupun pengembalian. Selanjutnya, entitas Anggota memiliki atribut identitas lengkap, yaitu *first name, last name, address, date birth, email, phone, nis/nip*, serta *status*. Anggota dikelola oleh admin dan memiliki *QR code* sebagai identitas unik. Entitas Buku memiliki atribut penting berupa *slug, book title, years, ISBN, publisher*, serta informasi *author*. Buku dapat dibuat, diupdate, dan dihapus. Buku juga ditempatkan pada entitas Rak Buku yang memiliki atribut *floor* dan *name*, serta dapat di-*create, update*, maupun di-*delete*. Buku juga berhubungan dengan entitas Kategori, yang memiliki atribut *id* dan *name* sebagai pengelompokan koleksi. Aktivitas peminjaman tercermin pada entitas Peminjaman, yang mencatat *id, bookid, memberid, loandate, qty*, dan *uid*. Proses ini terhubung dengan entitas Pengembalian, yang menyimpan data *id, bookid, memberid, loandate, returndate*, dan *qty*. Kedua entitas ini dilengkapi dengan fitur *create, update*, serta *delete*. Apabila terdapat keterlambatan atau pelanggaran, sistem menghasilkan entitas Denda, yang mencatat *id, amount, created, loanid, fineamt*, serta status pembayaran (*paid at*). Hubungan antarentitas diatur dengan kardinalitas. Misalnya, satu anggota dapat melakukan banyak peminjaman, satu buku bisa berada dalam satu kategori, dan satu kategori dapat memiliki banyak buku. Relasi juga menunjukkan bahwa setiap transaksi peminjaman berhubungan langsung dengan pengembalian dan dapat berimplikasi pada pembayaran denda. Secara keseluruhan, ERD ini memberikan gambaran lengkap mengenai pengelolaan data perpustakaan, mulai dari pendataan admin, anggota, dan buku, hingga alur peminjaman, pengembalian, serta penerapan denda. Sistem ini

dirancang untuk memastikan semua aktivitas perpustakaan berjalan terstruktur, transparan, dan mudah dikelola secara digital.

6. LRS (*Logic Relation Structure*)



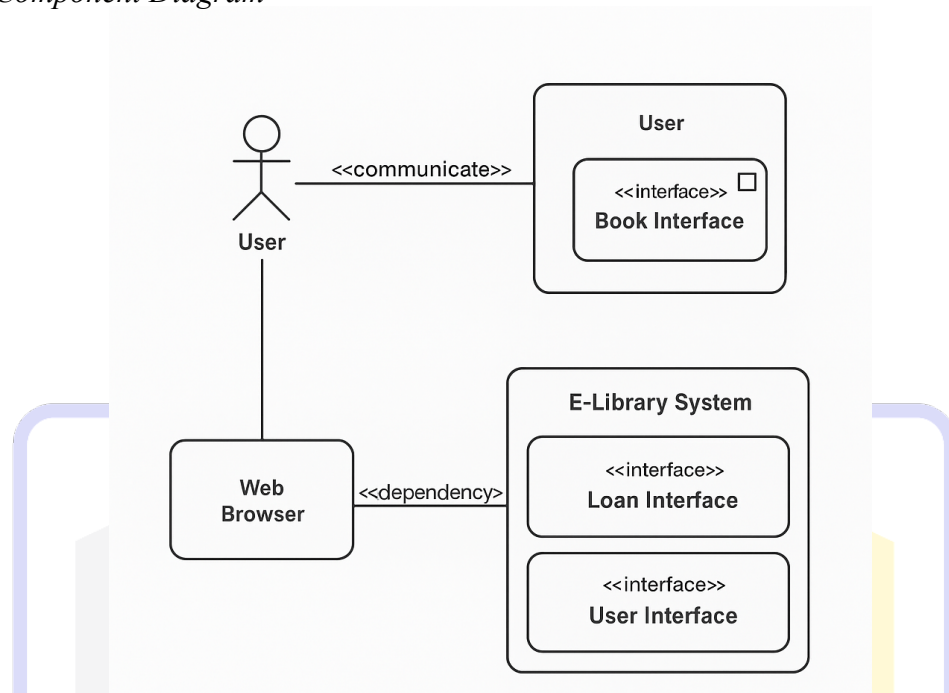
Gambar 4.14. LRS (*Logic Relation Structure*)

Gambar di atas merupakan *Logical Record Structure (LRS)* dari sistem informasi perpustakaan yang menggambarkan relasi antar entitas utama dalam pengelolaan data perpustakaan, yaitu entitas Admin, Anggota, Buku, Kategori, Rak Buku, Peminjaman, Pengembalian, dan Denda. Tabel Admin berfungsi untuk menyimpan data administrator yang bertanggung jawab dalam pengelolaan sistem perpustakaan. Atribut yang terdapat pada tabel ini meliputi *id_admin* sebagai *primary key*, *username*, *status*, *status_message*, *active*, dan *last_active*. Berdasarkan diagram, tabel Admin tidak memiliki relasi langsung dengan tabel lain, melainkan berperan sebagai pengelola sistem secara umum. Tabel Anggota digunakan untuk menyimpan data pengguna perpustakaan yang memiliki hak untuk melakukan peminjaman dan pengembalian buku. Atribut pada tabel ini terdiri dari *id_anggota* sebagai *primary key*, *uid*, *first_name*, *last_name*, *email*,

nip_nis, phone, address, date_of_birth, gender, qr_code, dan role. Berdasarkan diagram, tabel Anggota memiliki relasi satu ke banyak (1:N) terhadap tabel Peminjaman, Pengembalian, dan Denda, yang berarti satu anggota dapat melakukan banyak transaksi peminjaman, pengembalian, serta dapat memiliki lebih dari satu catatan denda. Tabel Rak Buku berfungsi untuk mencatat informasi mengenai lokasi fisik penyimpanan buku di perpustakaan. Atributnya terdiri dari id sebagai *primary key*, name untuk nama atau kode rak, dan floor untuk menunjukkan lantai tempat rak tersebut berada. Relasi antara tabel Rak Buku dan tabel Buku bersifat satu ke banyak (1:N), artinya satu rak dapat digunakan untuk menyimpan banyak buku. Sementara itu, tabel Kategori digunakan untuk mengelompokkan buku berdasarkan jenis atau bidangnya. Tabel ini memiliki dua atribut, yaitu id_kategori sebagai *primary key* dan name sebagai nama kategori seperti fiksi atau nonfiksi. Relasi antara tabel Kategori dan tabel Buku juga bersifat satu ke banyak (1:N), karena satu kategori dapat digunakan oleh banyak buku. Tabel Buku berfungsi untuk mencatat semua informasi bibliografis dan penempatan buku di rak perpustakaan. Atribut dalam tabel ini meliputi id_buku sebagai *primary key*, slug, title, author, publisher, isbn, year, dan book_cover. Selain itu, terdapat dua foreign key yaitu rack_id yang terhubung dengan tabel Rak Buku dan category_id yang merujuk pada tabel Kategori. Buku memiliki relasi satu ke banyak (1:N) dengan tabel Peminjaman dan Pengembalian, yang berarti satu buku dapat dipinjam dan dikembalikan oleh banyak anggota. Tabel Peminjaman digunakan untuk mencatat transaksi peminjaman buku oleh anggota perpustakaan. Atribut dalam tabel ini terdiri dari id_peminjaman sebagai *primary key*, uid, book_id sebagai foreign key yang merujuk pada tabel Buku, member_id sebagai foreign key ke tabel Anggota, qty sebagai jumlah buku yang dipinjam,

loan_date untuk tanggal peminjaman, return_date untuk tanggal pengembalian yang dijadwalkan, dan qr_code sebagai kode unik transaksi. Relasi ini menunjukkan bahwa satu anggota dapat melakukan banyak peminjaman dan satu buku dapat dipinjam oleh banyak anggota. Struktur tabel Pengembalian hampir identik dengan tabel Peminjaman. Atributnya terdiri dari id_pengembalian, uid, book_id, member_id, qty, loan_date, return_date, dan qr_code. Tabel ini berfungsi untuk mencatat proses pengembalian buku oleh anggota, dengan relasi satu ke banyak (1:N) terhadap anggota dan buku yang dikembalikan. Terakhir, tabel Denda berfungsi untuk menyimpan informasi terkait pelanggaran waktu pengembalian buku yang mengakibatkan anggota harus membayar denda. Atributnya terdiri dari id_denda sebagai *primary key*, loan_id sebagai *foreign key* yang mengacu pada tabel Peminjaman, fine_amount sebagai jumlah denda yang dikenakan, amount_paid sebagai nominal denda yang telah dibayarkan, serta paid_at untuk mencatat waktu pembayaran denda. Hubungan antara tabel Denda dan tabel Peminjaman bersifat satu ke banyak (1:N), artinya satu transaksi peminjaman dapat menimbulkan lebih dari satu catatan denda. Secara keseluruhan, diagram LRS ini menggambarkan sistem perpustakaan yang terintegrasi, di mana setiap entitas saling berhubungan untuk mendukung proses peminjaman, pengembalian, dan pengelolaan data buku secara efisien.

7. Component Diagram



Gambar IV.15. *Component Diagram*

Gambar di atas merupakan *Component Diagram* dari sistem E-Library Bimantara: Transformasi Digital Perpustakaan SMPIT Bimantara Al Furqon Slawi. Diagram ini menggambarkan struktur modular sistem dengan menunjukkan bagaimana komponen-komponen utama saling berinteraksi dan bergantung satu sama lain. Diagram ini terdiri dari tiga elemen utama: *User*, *Web Browser*, dan *E-Library System*.

- User* (Pengguna) direpresentasikan sebagai aktor yang berinteraksi langsung dengan sistem melalui antarmuka, khususnya melalui komponen <<interface>> *Book Interface*. Ini menunjukkan bahwa pengguna dapat melakukan komunikasi terhadap sistem untuk mencari atau melihat informasi buku secara langsung.
- Web Browser* adalah media atau alat yang digunakan oleh pengguna untuk mengakses sistem *e-library*. Dalam diagram ini, terlihat adanya hubungan <<dependency>> antara *Web Browser* dan *E-Library System*, yang

menunjukkan bahwa browser bergantung pada sistem untuk mendapatkan data dan fungsi-fungsi layanan yang dibutuhkan.

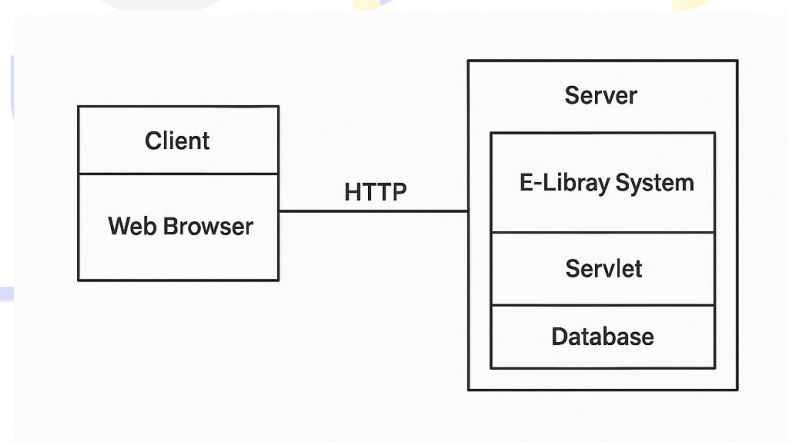
c. *E-Library System* adalah inti dari sistem yang dikembangkan. Sistem ini terdiri dari dua antarmuka penting:

1) <<interface>> *Loan Interface*: antarmuka ini berfungsi untuk menangani proses peminjaman buku, seperti melakukan permintaan peminjaman dan melihat status peminjaman.

2) <<interface>> *User Interface*: berfungsi sebagai media interaksi antara sistem dan pengguna, yang mencakup fitur-fitur seperti login pengguna, pengelolaan akun, dan notifikasi.

Secara keseluruhan, diagram ini menunjukkan alur interaksi yang efisien dan terstruktur antara pengguna, perangkat akses, dan sistem inti perpustakaan digital, yang mendukung transformasi digital di lingkungan SMPIT Bimantara Al Furqon Slawi.

8. *Deployment Diagram*



Gambar IV.16. *Deployment Diagram*

Diagram terdiri dari dua *node* utama yaitu *Client* dan *Server*, yang dihubungkan melalui protokol komunikasi HTTP, menunjukkan bahwa akses sistem dilakukan melalui jaringan internet atau intranet menggunakan protokol *web* standar.

- a. *Client* merupakan perangkat pengguna, seperti komputer atau laptop yang memiliki aplikasi *Web Browser*. Melalui *web browser* inilah pengguna dapat mengakses aplikasi *e-library*. *Web browser* berfungsi sebagai antarmuka frontend tempat pengguna berinteraksi dengan sistem, seperti melakukan pencarian buku, peminjaman, pengembalian, dan *login*.
- b. *Server* adalah tempat sistem *e-library* dijalankan. Di dalam *node server*, terdapat tiga komponen utama:
 - 1) *E-Library System*: komponen inti aplikasi yang mengatur seluruh logika bisnis perpustakaan digital, mulai dari pengelolaan data buku, pengguna, peminjaman, hingga laporan.
 - 2) *Servlet*: bertugas sebagai penghubung antara *web browser (client)* dengan sistem inti. *Servlet* ini menerima permintaan dari *browser*, memprosesnya, dan mengirimkan kembali hasil ke *browser*.
 - 3) *Database*: merupakan penyimpanan data sistem, mencakup data pengguna, data buku, histori peminjaman, dan data transaksi lainnya. Komponen ini penting dalam memastikan semua data tersimpan secara terstruktur dan dapat diakses kapan saja oleh sistem.

4.3.2. User Interface

1. Tampilan *Login Admin*

Halaman ini merupakan pintu masuk bagi *Admin* untuk mengakses sistem *e-Library*. *Admin* diminta untuk memasukkan *Username* dan *Password* yang telah terdaftar. Sistem akan melakukan verifikasi terhadap kredensial tersebut. Jika sesuai, *Admin* akan diarahkan ke halaman *dashboard*. Tampilan ini juga memastikan keamanan sistem dengan membatasi akses hanya kepada pengguna yang berwenang.

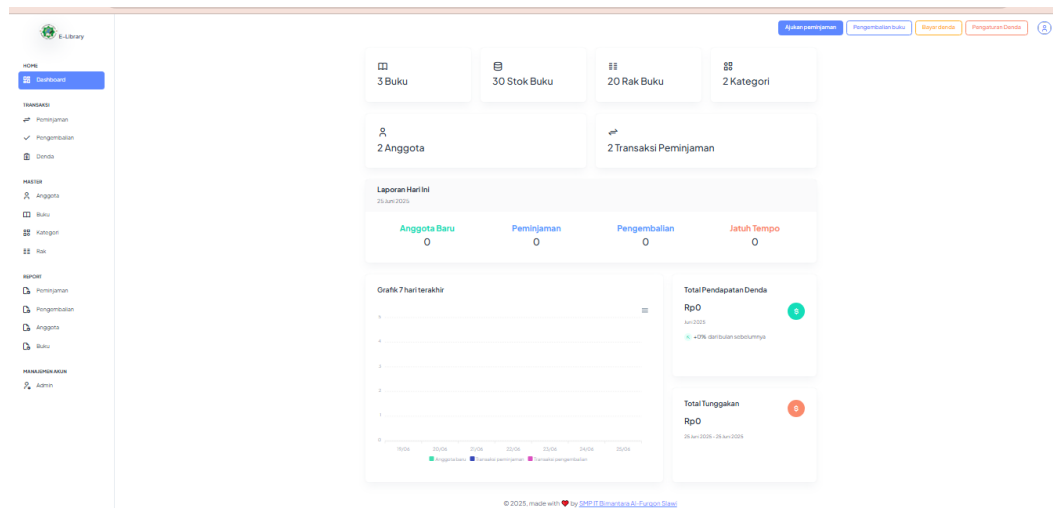


Gambar IV.17. Tampilan *Login Admin*

2. Tampilan *Dashboard Admin*

Dashboard merupakan halaman utama setelah *Admin* berhasil *login*. Di sini, *Admin* dapat melihat berbagai ringkasan informasi penting seperti jumlah buku, anggota, transaksi peminjaman dan pengembalian. Navigasi menuju fitur-fitur lainnya seperti data *master* dan laporan juga tersedia di bagian ini.

Tampilan ini mempermudah *Admin* dalam mengakses modul utama secara cepat dan efisien.



Gambar IV.18. Tampilan *Dashboard Admin*

3. *Data Master*

Pada *data master* terdapat beberapa tampilan meliputi tampilan data anggota, tampilan data buku, tampilan data kategori buku, tampilan data rak buku, dan tampilan pengaturan denda harian.

a. *Data Anggota*

1) *Tampilan Tambah Anggota*

Tampilan ini digunakan oleh *Admin* untuk menambahkan data anggota baru ke dalam sistem. *Form* input terdiri dari kolom nama lengkap, NIS, kelas, alamat, dan informasi lainnya. Setelah data diisi dengan benar dan disimpan, anggota akan secara otomatis terdaftar dan dapat menggunakan layanan perpustakaan.

© 2025, made with ❤️ by SMP IT Bimantara Al-Furqon Slawi

Gambar IV.19. Tampilan Tambah Anggota

2) Tampilan Data Anggota

Menampilkan daftar seluruh anggota yang telah terdaftar dalam sistem. Setiap entri mencakup informasi dasar seperti nama, NIS, *email*, dan status keanggotaan. Terdapat fitur pencarian, filter, dan tombol aksi untuk melihat detail, mengedit, atau menghapus data anggota tertentu.

#	Nama lengkap	Email	Phone	Alamat	Jenis kelamin	Aksi
1	Teti Gustia	tetigustia01@gmail.com	081851851800	Desa Pendawa	Perempuan	Edit Delete
2	Ahmad Fatakhudin	a.fatakhudin@gmail.com	085328089934	sumingkir kabupaten tegal	Laki-Laki	Edit Delete

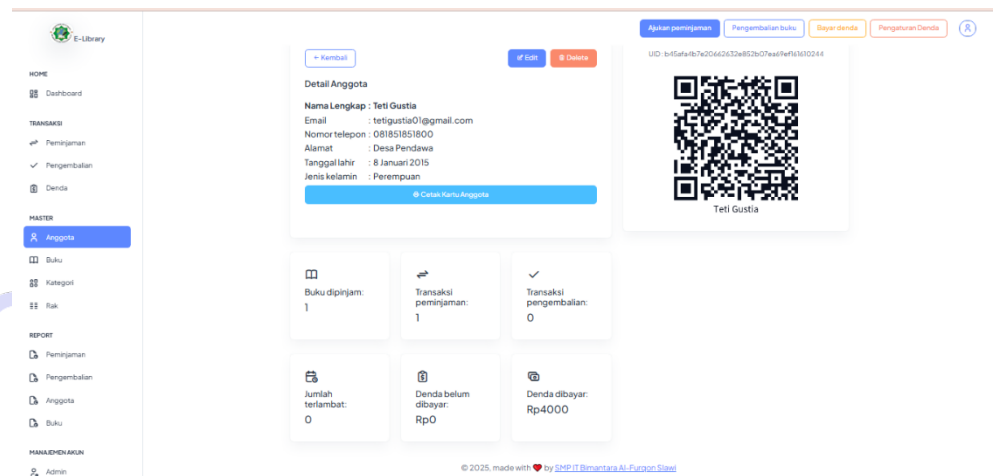
© 2025, made with ❤️ by SMP IT Bimantara Al-Furqon Slawi

Gambar IV.20. Tampilan Data Anggota

3) Tampilan Detail Anggota

Memberikan informasi lengkap mengenai seorang anggota, termasuk riwayat peminjaman dan pengembalian buku. Tampilan ini berguna saat *Admin* ingin

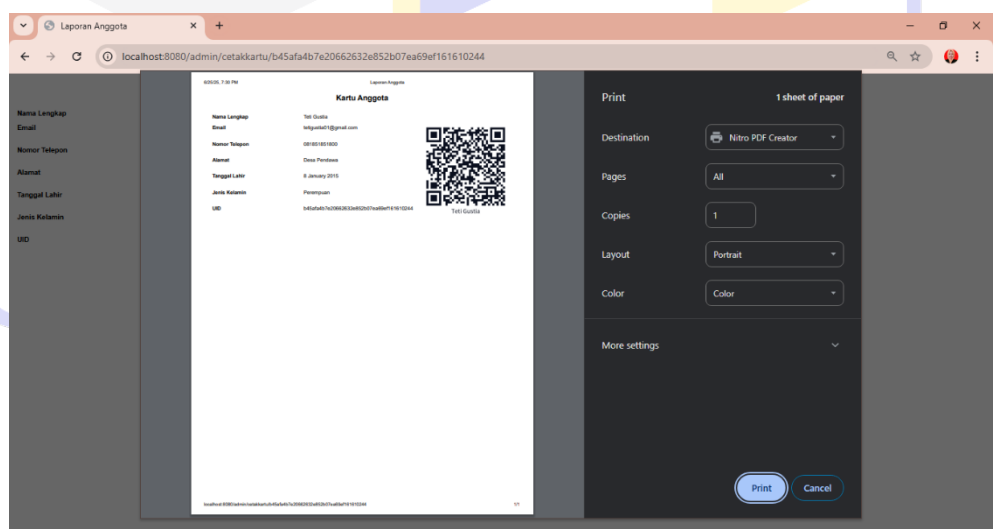
memverifikasi status keanggotaan atau menelusuri aktivitas peminjaman dari anggota tertentu.



Gambar IV.21. Tampilan Detail Anggota

4) Tampilan Cetak Kartu Anggota

Fitur ini digunakan untuk menghasilkan kartu anggota perpustakaan. Kartu berisi informasi identitas anggota seperti nama, dan *QR code* yang digunakan untuk keperluan peminjaman dan pengembalian secara cepat. *Admin* dapat mencetak kartu ini secara langsung dari sistem.



Gambar IV.22. Tampilan Cetak Kartu Anggota

b. Data Buku

1) Tampilan Tambah Buku

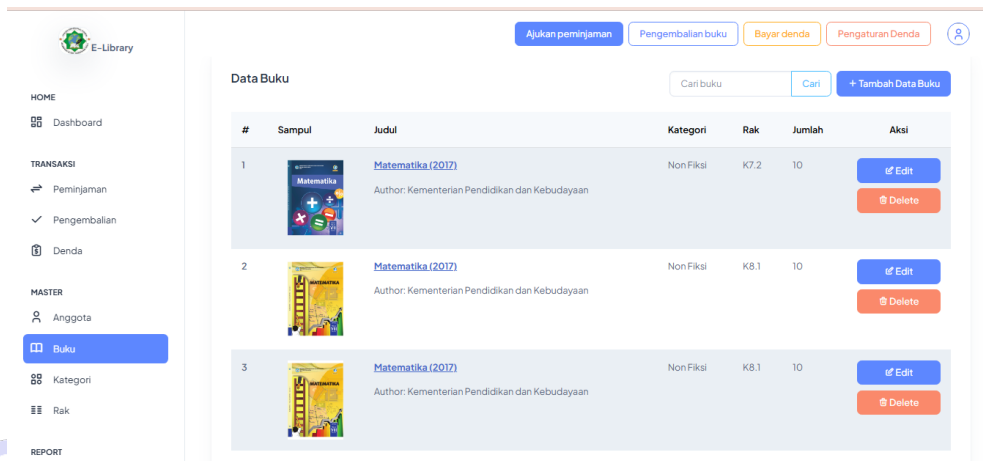
Tampilan ini digunakan untuk memasukkan data buku baru ke dalam sistem. *Admin* dapat mengisi informasi penting seperti judul buku, pengarang, penerbit, tahun terbit, kategori, dan lokasi penyimpanan (rak). Langkah ini memastikan bahwa setiap koleksi buku tercatat dengan rapi dan mudah dicari oleh pengguna maupun petugas.

The screenshot shows the 'Form Tambah Buku' interface. On the left is a sidebar with a menu: HOME (Dashboard), TRANSAKSI (Peminjaman, Pengembalian, Denda), MASTER (Anggota, Buku, Kategori, Rak), and REPORT (Daftar peminjaman). The top navigation bar has buttons: 'Ajukan peminjaman', 'Pengembalian buku', 'Bayar denda', 'Pengaturan Denda', and a user profile icon. The main form area is titled 'Form Tambah buku' and contains the following fields: 'Gambar sampul buku' (Choose File / No file chosen), 'Judul buku', 'Pengarang', 'Penerbit', 'ISBN' (with a note: ISBN must be 10-13 characters long, contain only numbers), 'Tahun terbit', 'Rak' (dropdown: --Pilih rak--), 'Kategori' (dropdown: --Pilih category--), and 'Jumlah stok buku'. A 'Simpan' button is at the bottom of the form.

Gambar IV.23. Tampilan Tambah Buku

2) Tampilan Data Buku

Menampilkan semua buku yang sudah terdaftar di perpustakaan. *Admin* bisa memantau jumlah buku, ketersediaannya, dan melakukan pencarian berdasarkan judul, penulis, atau kategori. Tombol aksi juga tersedia untuk mengedit, melihat detail, atau menghapus data buku.

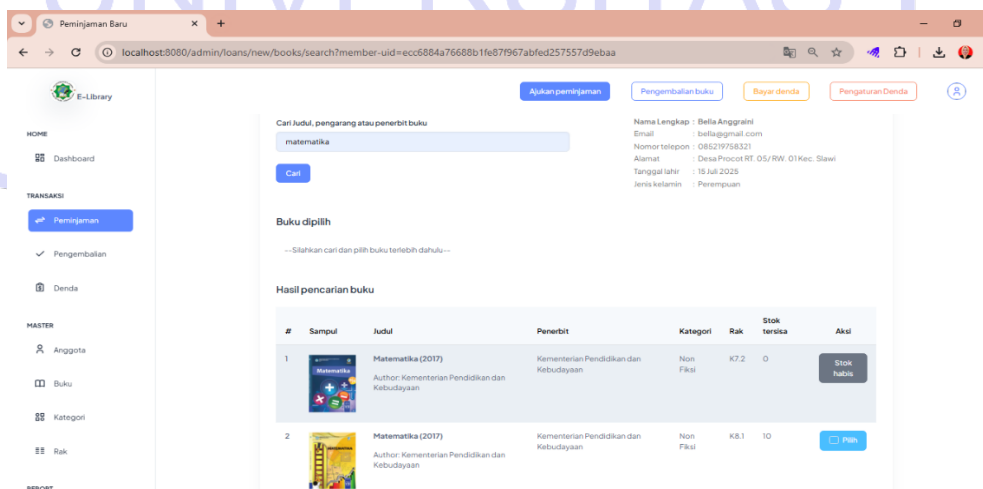


#	Sampul	Judul	Kategori	Rak	Jumlah	Aksi
1		Matematika (2017) Author: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Non Fiksi	K7.2	10	Edit Delete
2		Matematika (2017) Author: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Non Fiksi	K8.1	10	Edit Delete
3		Matematika (2017) Author: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Non Fiksi	K8.1	10	Edit Delete

Gambar IV.24. Tampilan Data Buku

3) Tampilan Update Stok Buku

Untuk melakukan peminjaman buku di sistem E-Library, admin masuk ke menu Peminjaman. Setelah itu, data anggota yang akan meminjam ditampilkan secara otomatis. Admin mengetikkan kata kunci judul, pengarang, atau penerbit buku pada kolom pencarian, lalu klik Cari. Sistem akan menampilkan daftar buku yang sesuai, lengkap dengan informasi stok, rak, dan kategori. Jika Stok Buku yang di pinjam Kosong Maka akan Muncul “Stok Habis”. Dan Jika Buku yang dipinjam masih tersedia maka akan mengurangi jumlah yang ada.

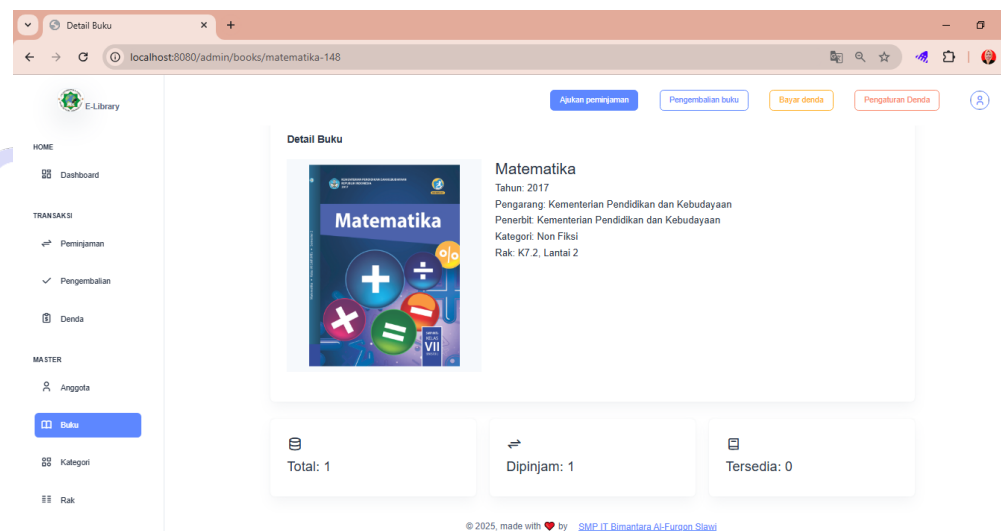


#	Sampul	Judul	Penerbit	Kategori	Rak	Stok tersedia	Aksi
1		Matematika (2017) Author: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Non Fiksi	K7.2	0	Stok habis
2		Matematika (2017) Author: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Non Fiksi	K8.1	10	Pinjam

Gambar IV.25. Tampilan Update Stok Buku

4) Tampilan Stok Buku

Tampilan sisa stok Buku akan muncul di menu buku yaitu dengan klik menu buku lalu klik detail buku akan tertera Total, lalu buku yang di pinjam dan tersedia atau sisanya.

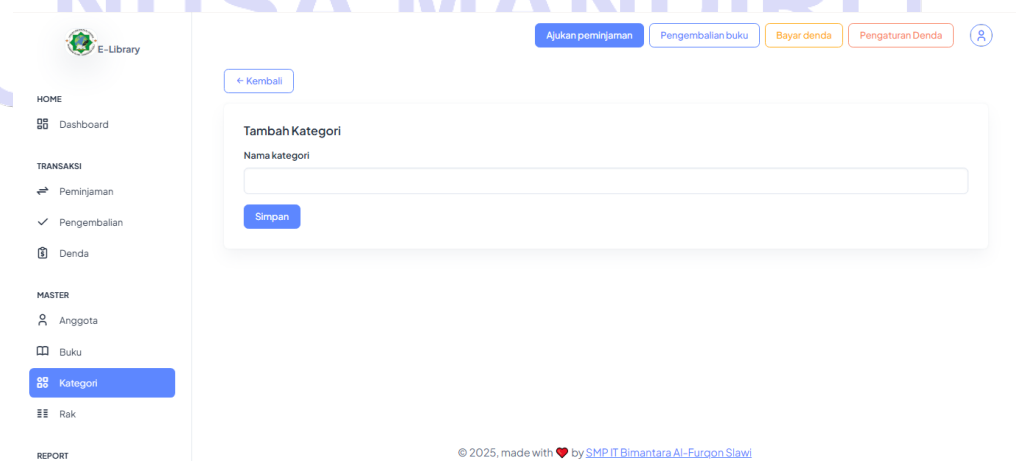


Gambar IV.26. Tampilan Update Stok Buku

c. Kategori Buku

1) Tampilan Tambah Kategori

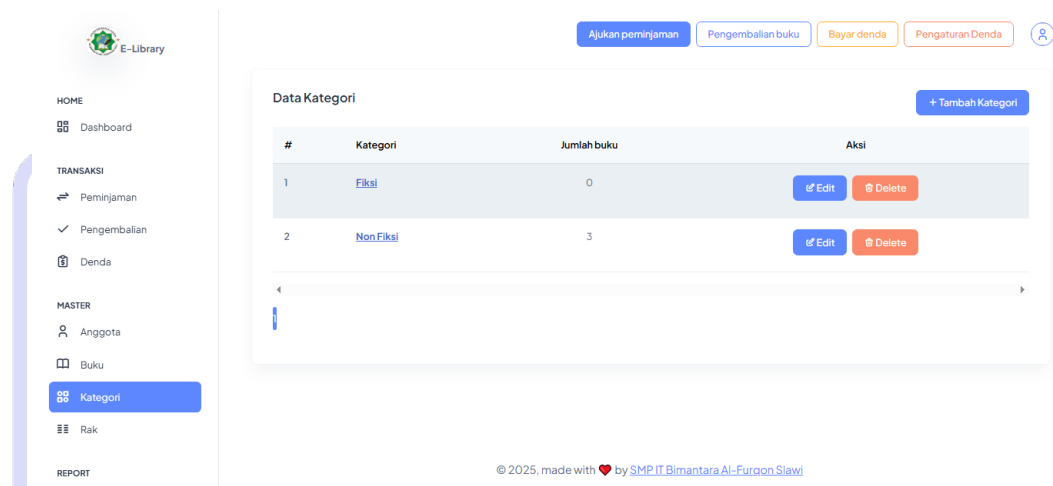
Berfungsi untuk menambahkan kategori baru seperti “Fiksi”, “Non Fiksi”. Kategori ini digunakan untuk mengelompokkan buku agar pencarian lebih terstruktur.



Gambar IV.27. Tampilan Tambah Kategori

2) Tampilan Data Kategori

Menampilkan daftar semua kategori buku yang telah dibuat. Setiap entri dapat diedit atau dihapus sesuai dengan kebutuhan perpustakaan.

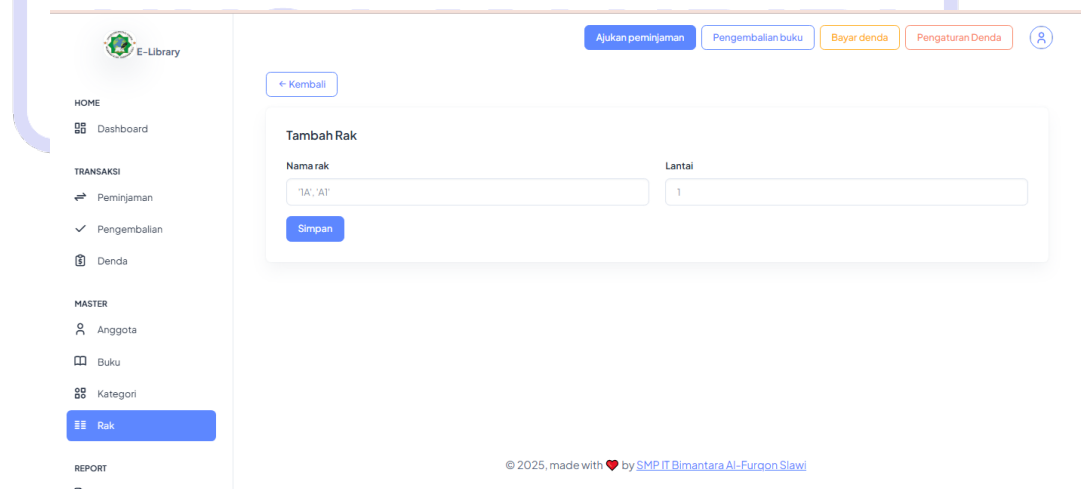


Gambar IV.28. Tampilan Data Kategori

d. Rak Buku

1) Tampilan Tambah Rak buku

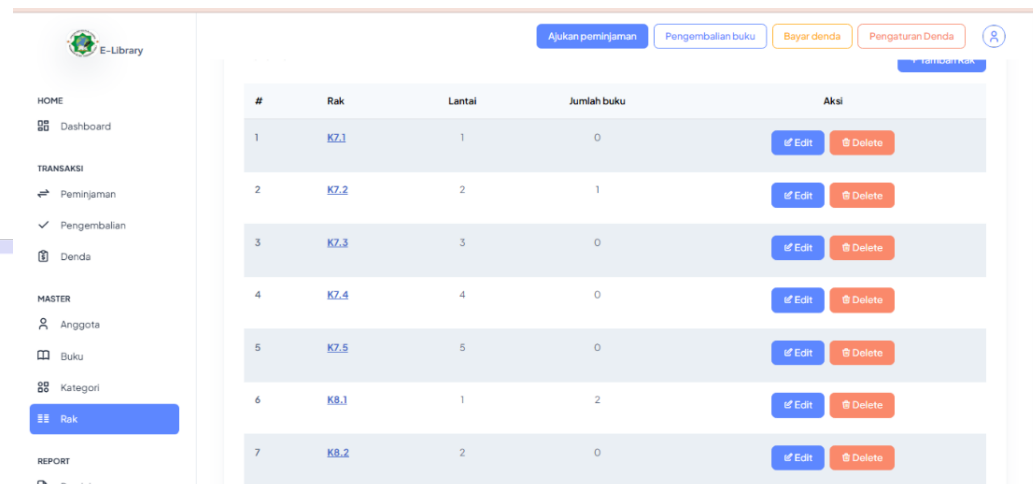
Digunakan untuk mencatat lokasi fisik buku di perpustakaan. *Admin* menambahkan kode rak dan deskripsi agar buku bisa disimpan dan ditemukan dengan mudah.



Gambar IV.29. Tampilan Tambah Rak Buku

2) Tampilan Data Rak Buku

Memuat daftar rak yang tersedia di perpustakaan. Informasi ini penting untuk pengaturan penempatan buku secara fisik berdasarkan sistem katalog.



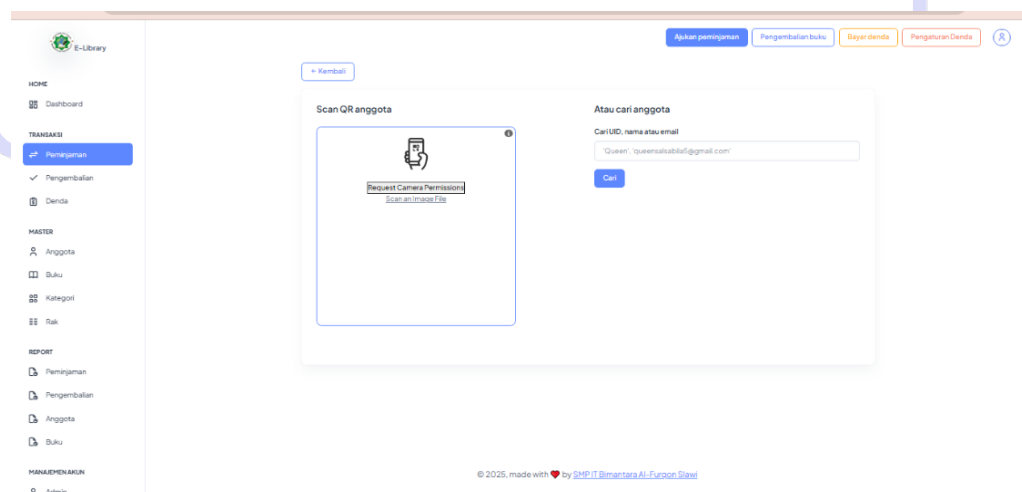
#	Rak	Lantai	Jumlah buku	Aksi
1	K7.1	1	0	Edit Delete
2	K7.2	2	1	Edit Delete
3	K7.3	3	0	Edit Delete
4	K7.4	4	0	Edit Delete
5	K7.5	5	0	Edit Delete
6	K8.1	1	2	Edit Delete
7	K8.2	2	0	Edit Delete

Gambar IV.30. Tampilan Data Rak Buku

4. Tampilan Peminjaman

a. Scan QR Anggota

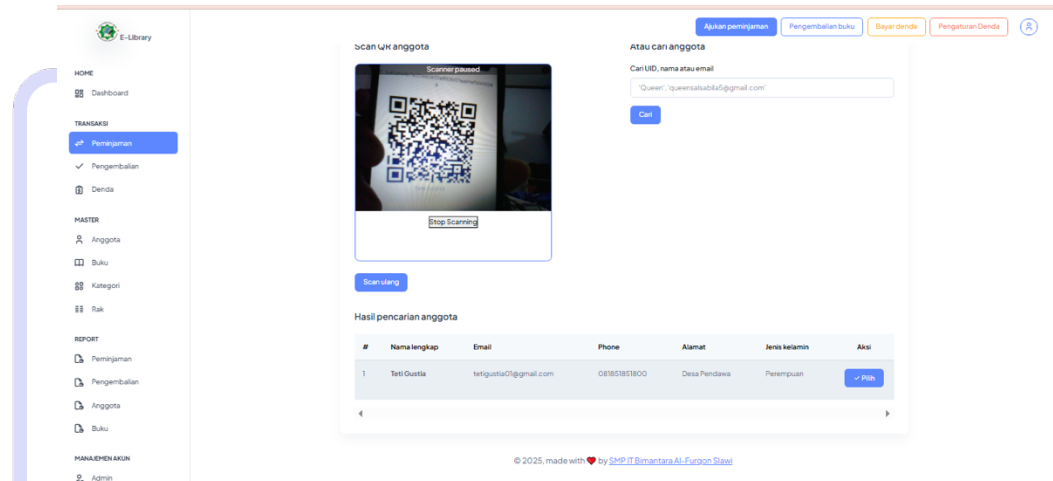
Fitur ini digunakan saat proses peminjaman. *Admin* atau petugas memindai *QR code* yang tertera di kartu anggota. Proses ini secara otomatis akan menampilkan data anggota terkait dan memastikan bahwa transaksi dilakukan oleh anggota resmi perpustakaan.



Gambar IV.31. Scan QR Anggota

b. Tampilan Nama Anggota

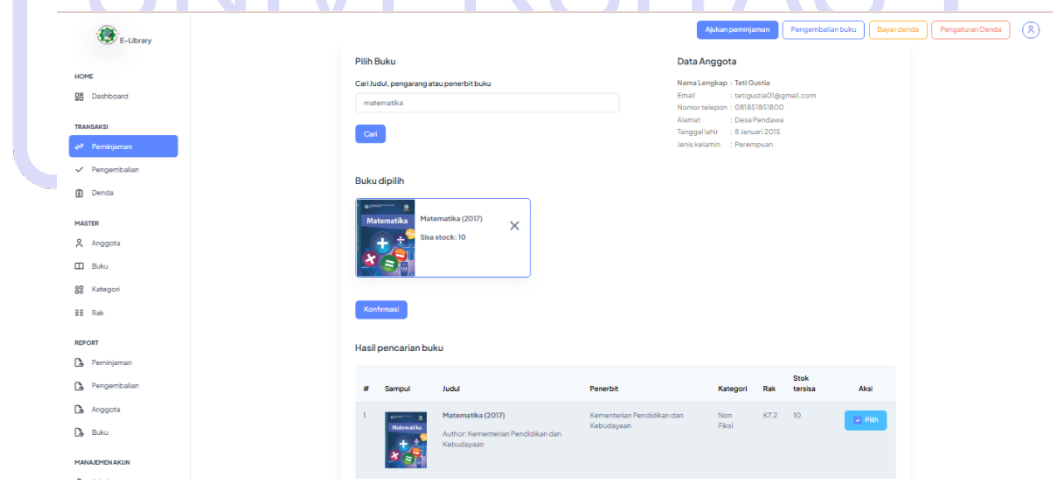
Setelah QR berhasil dipindai, sistem akan menampilkan identitas anggota seperti nama lengkap dan alamat *email*. Ini menjadi langkah awal verifikasi sebelum peminjaman buku dilakukan.



Gambar IV.32. Tampilan Nama Anggota

c. Tampilan Buku Yang Di Pinjam

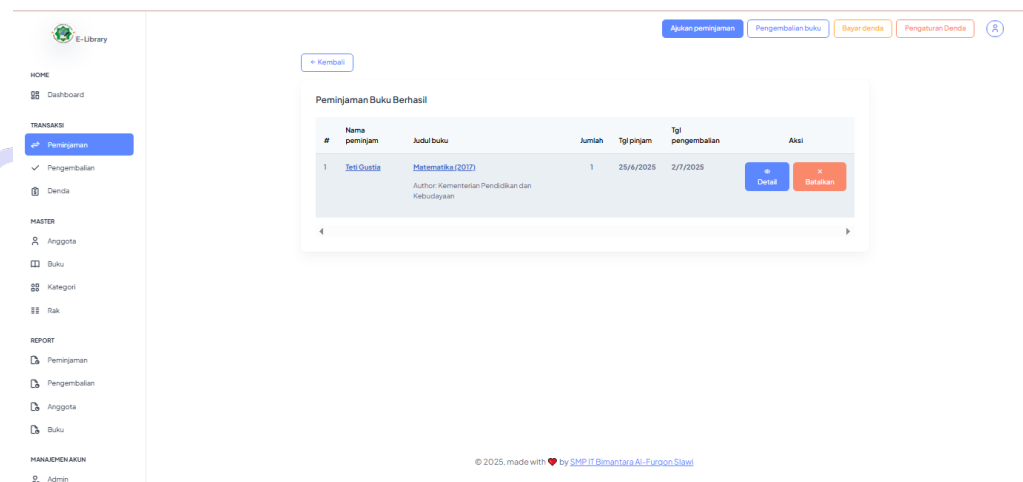
Menampilkan daftar buku yang dipilih oleh anggota untuk dipinjam. *Admin* dapat menambah atau menghapus buku dari daftar ini sesuai permintaan anggota atau ketersediaan buku.



Gambar IV.33. Tampilan Buku Yang dipinjam

d. Tampilan Transaksi Peminjaman

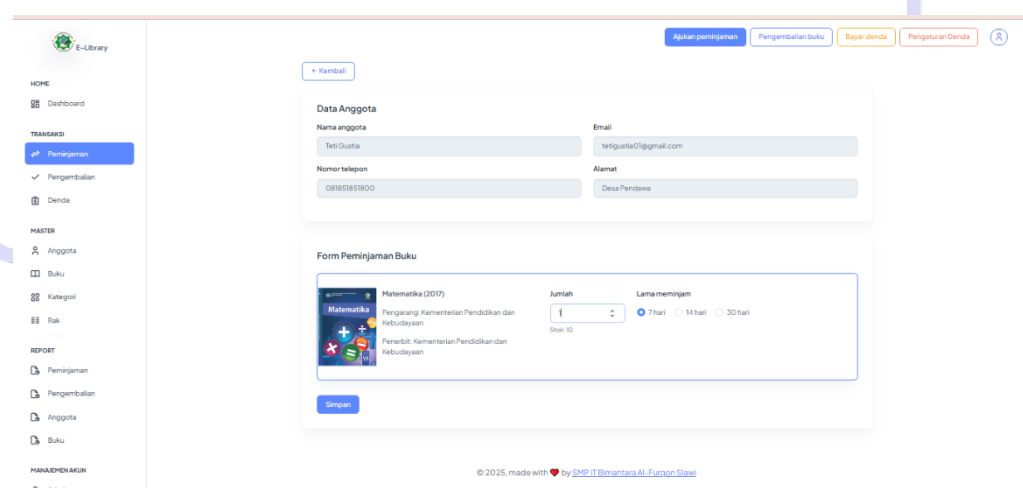
Berisi informasi lengkap mengenai transaksi peminjaman yang sedang berlangsung. Termasuk nama anggota, daftar buku, dan tanggal peminjaman. Data ini menjadi dasar untuk pelacakan dan pengelolaan buku.



Gambar IV.34. Tampilan Transaksi Peminjaman

e. Tampilan Simpan Peminjaman

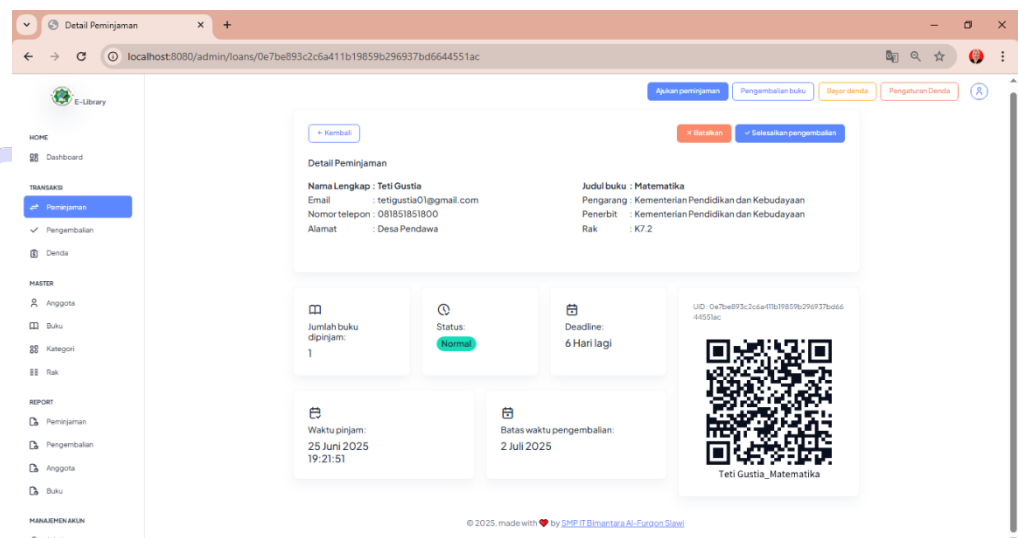
Tampilan ini menandai akhir proses peminjaman. Setelah dikonfirmasi, sistem akan menyimpan transaksi dan memperbarui jumlah stok buku yang tersedia.



Gambar IV.35. Tampilan Simpan Peminjaman

f. Tampilan Detail Peminjaman

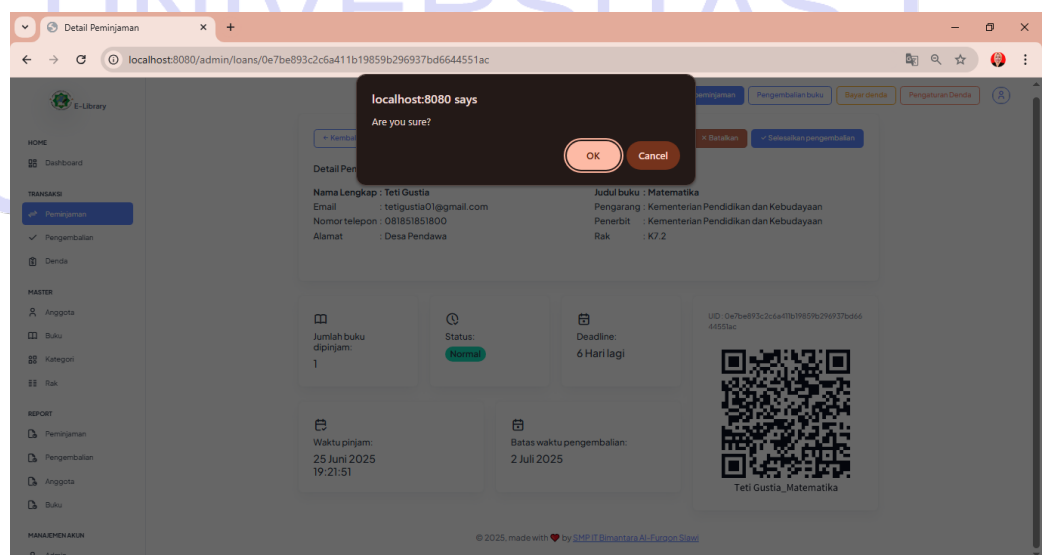
Menampilkan informasi detail dari transaksi tertentu, seperti tanggal pinjam, tanggal jatuh tempo, buku yang dipinjam, dan status pengembalian. Berguna untuk mengecek riwayat pinjam anggota.



Gambar IV.36. Tampilan Detail Peminjaman

g. Tampilan Batal Pinjam

Fitur ini memungkinkan *Admin* membatalkan transaksi peminjaman sebelum disimpan. Digunakan jika terjadi kesalahan saat input data atau anggota membatalkan peminjaman.



Gambar IV.37. Tampilan Batal Peminjaman

5. Tampilan Pengembalian

a. Tampilan Pengembalian

Digunakan ketika anggota mengembalikan buku. *Admin* memasukkan ID transaksi atau memindai kode QR untuk memulai proses pengembalian.

The screenshot shows the 'Konfirmasi Pengembalian' page. The form contains the following data:

Data Peminjaman		Judul buku
Nama peminjam	Teti Gustia	Matematika (2017)
Email	testigustia01@gmail.com	Pengarang & Penerbit
Nomor telepon	081851851800	Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Alamat	Desa Pendawa	Kategori
		Non-Fiksi
		Jumlah
		1
Tanggal pinjam	Tanggal pengembalian	Terlambat
2025-06-25 19:21:51	2025-07-02	-

Buttons: + Kembali, Konfirmasi

Gambar IV.38. Tampilan Pengembalian

b. Konfirmasi Pengembalian

Menampilkan ringkasan buku yang akan dikembalikan. *Admin* harus memverifikasi sebelum menyelesaikan transaksi pengembalian.

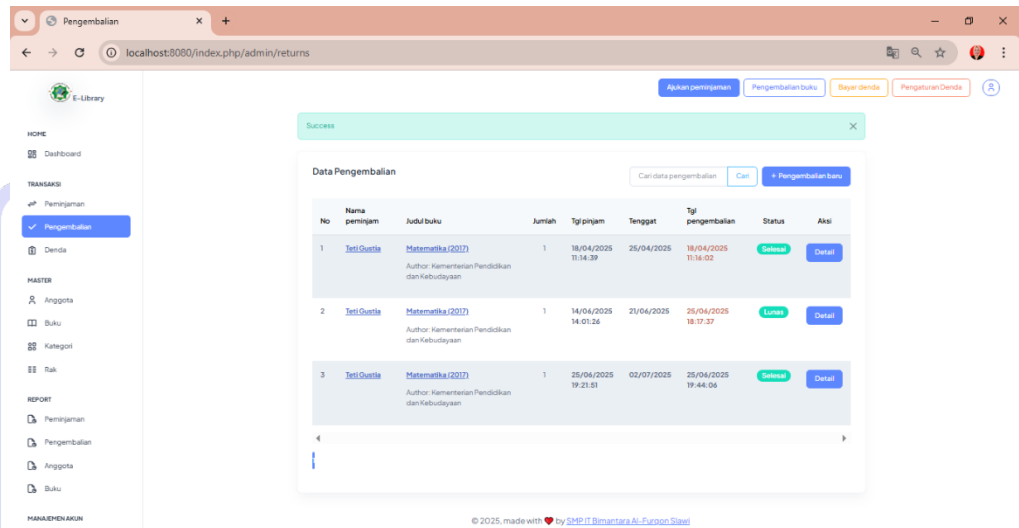
The screenshot shows the 'Pengembalian Baru' page. It features a QR code scanner interface with a 'Scanner paused' message and a 'Stop Scanning' button. Below the scanner is a 'Scan ulang' button. To the right is a search bar for 'Atau cari anggota / buku' with a search button. Below the scanner is a table showing the search results for the loan data.

#	Nama lengkap	Judul buku	Jumlah	Tgl pinjam	Tenggat	Status	Aksi
1	Teti Gustia	Matematika (2017)	1	25/06/2025 19:21:51	02/07/2025	Normal	✓ Pilih

Gambar IV.39. Tampilan Konfirmasi Pengembalian

c. Tampilan Pengembalian Berhasil

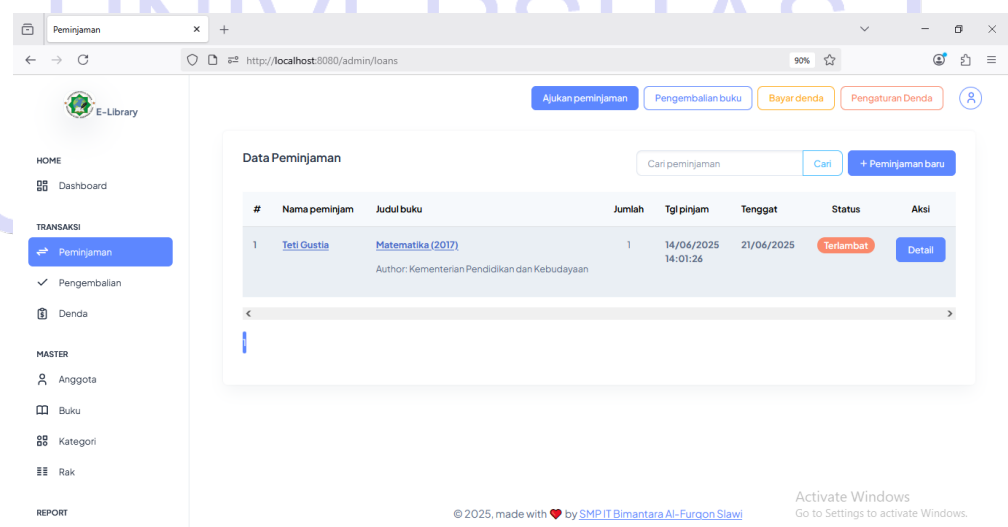
Setelah konfirmasi, sistem akan memproses pengembalian dan menampilkan notifikasi bahwa buku berhasil dikembalikan dan stok telah diperbarui.



Gambar IV.40. Tampilan Pengembalian Berhasil

d. Tampilan Telat Pengembalian

Jika buku dikembalikan melewati batas waktu, sistem akan memunculkan notifikasi keterlambatan dan secara otomatis menghitung denda berdasarkan jumlah hari keterlambatan.

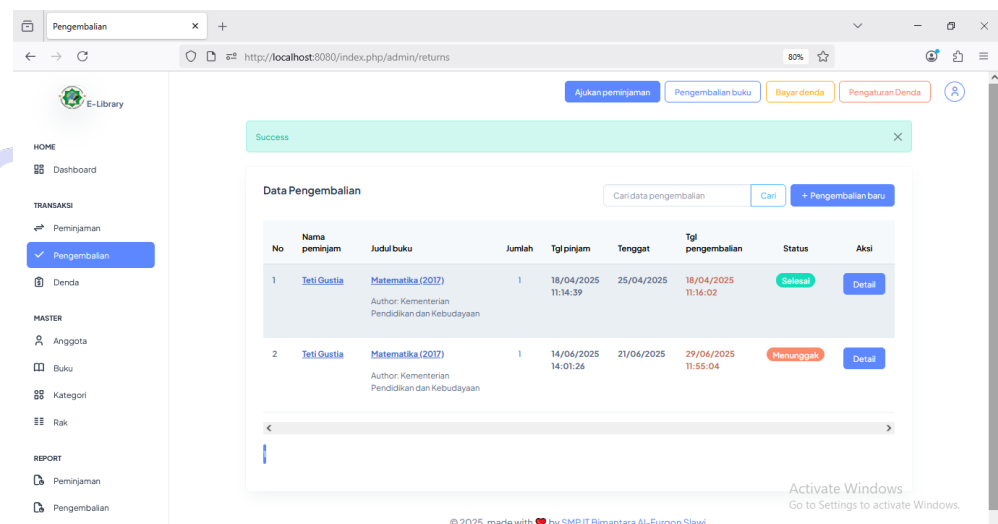


Gambar IV.41. Tampilan Telat Pengembalian

6. Tampilan Denda

a. Tampilan Data Denda Belum Lunas

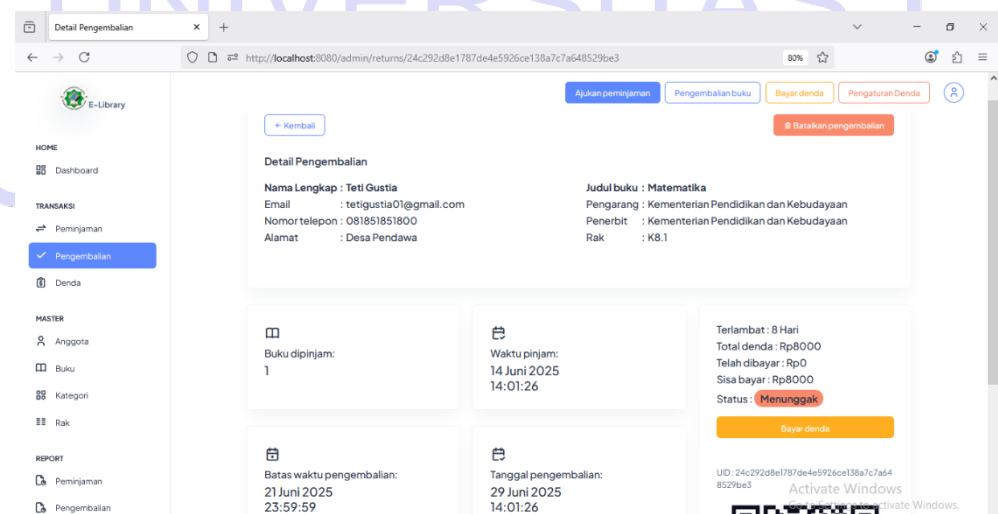
Menampilkan daftar anggota yang memiliki denda belum dibayar, lengkap dengan nominal dan status pembayaran.



Gambar IV.42. Tampilan Data Denda Belum Lunas

b. Tampilan Detail Denda Belum Lunas

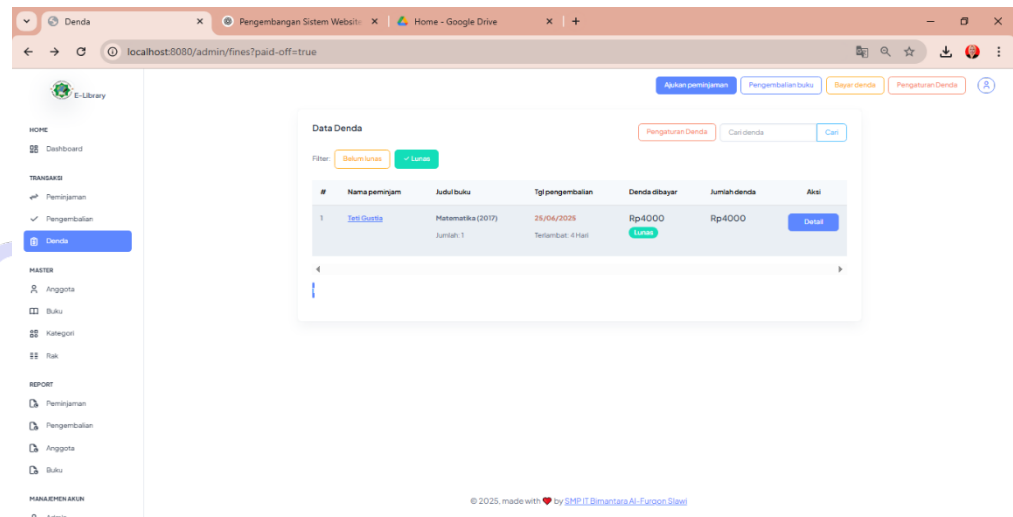
Menampilkan rincian denda seperti nama buku, jumlah keterlambatan, total nominal, dan status. Berguna untuk memberikan penjelasan rinci kepada anggota.



Gambar IV.43. Tampilan Detail Denda Belum Lunas

c. Tampilan Data Denda Lunas

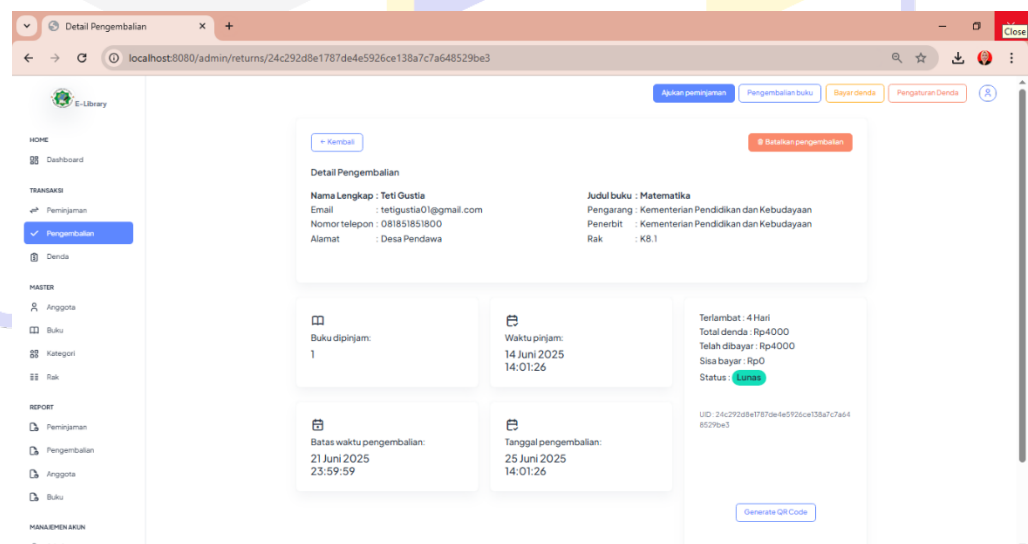
Berisi informasi mengenai denda yang telah dibayar anggota. Bisa digunakan untuk dokumentasi dan bukti pelunasan



Gambar IV.44. Tampilan Data Denda Lunas

d. Tampilan Detail Denda Lunas

Merupakan tampilan lanjutan atau alternatif dari gambar sebelumnya. Detailnya mencakup tanggal pembayaran, metode pembayaran, dan referensi transaksi.



Gambar IV.45. Tampilan Detail Denda Lunas

e. Bayar Denda

Admin menggunakan tampilan ini untuk mencatat pembayaran denda dari anggota. Setelah selesai, status denda akan diperbarui menjadi “Lunas”.

Bayar denda

← Kembali

Detail Pengembalian

Nama Lengkap : Teti Gustia
 Email : tetigustia01@gmail.com
 Judul buku : Matematika
 Jumlah pinjam : 1
 Tgl pinjam : 2025-06-14 14:01:26
 Tenggat : 2025-06-21
 Tgl pengembalian : 2025-06-29 11:55:04

Bayar denda

Total denda : Rp8000
 Dibayar : Rp0
 Sisa denda : Rp8000
 Nominal bayar : 8000
 Minimal Rp1000.

Simpan

Gambar IV.46. Tampilan Bayar Denda

f. Konfirmasi Konfirmasi Bayar Denda

Sebelum menyimpan transaksi pembayaran denda, sistem menampilkan konfirmasi akhir. Ini memastikan bahwa nominal yang dibayarkan sudah benar.

Bayar denda

← Kembali

Detail Pengembalian

Nama Lengkap : Teti Gustia
 Email : tetigustia01@gmail.com
 Judul buku : Matematika
 Jumlah pinjam : 1
 Tgl pinjam : 2025-06-14 14:01:26
 Tenggat : 2025-06-21
 Tgl pengembalian : 2025-06-29 11:55:04

Bayar denda

Total denda : Rp8000
 Dibayar : Rp0
 Sisa denda : Rp8000
 Nominal bayar : 8000
 Minimal Rp1000.

Simpan

localhost:8080
 Konfirmasi

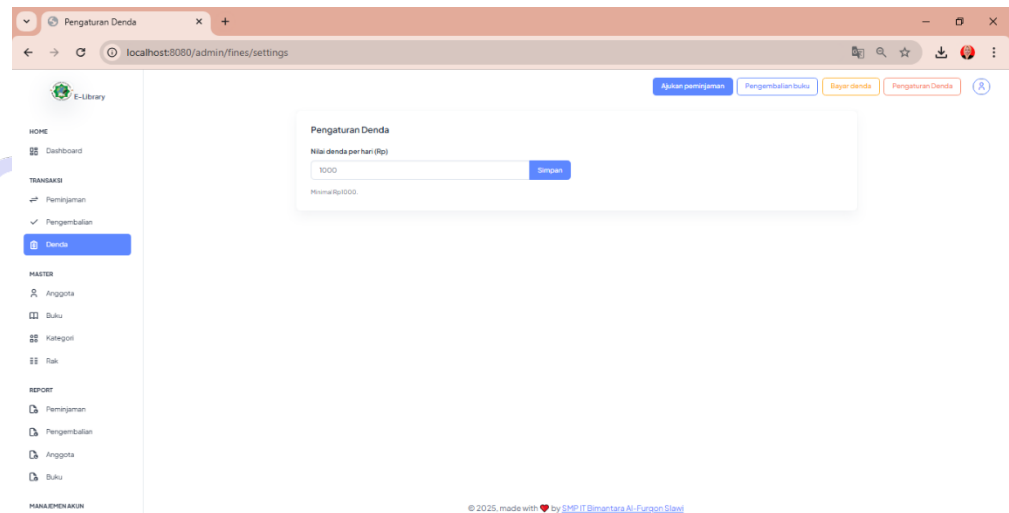
OK Cancel

Gambar IV.47. Tampilan Konfirmasi Bayar Denda

g. Tampilan Pengaturan Denda

Admin dapat mengatur jumlah denda harian serta kebijakan denda lainnya.

Fitur ini memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan sistem penalti keterlambatan.

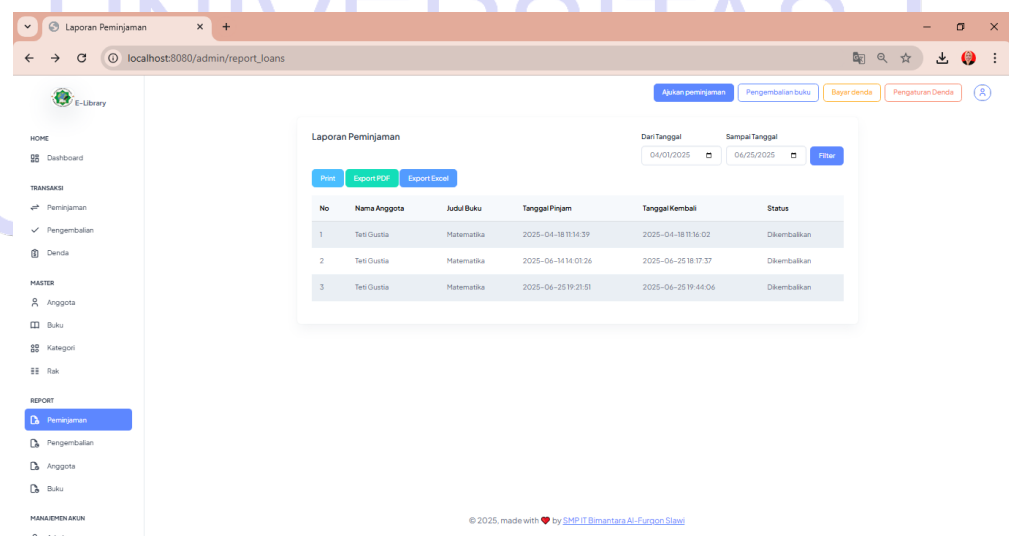


Gambar IV.48. Tampilan Pengaturan Denda

7. Tampilan Data Report

a. Laporan Peminjaman

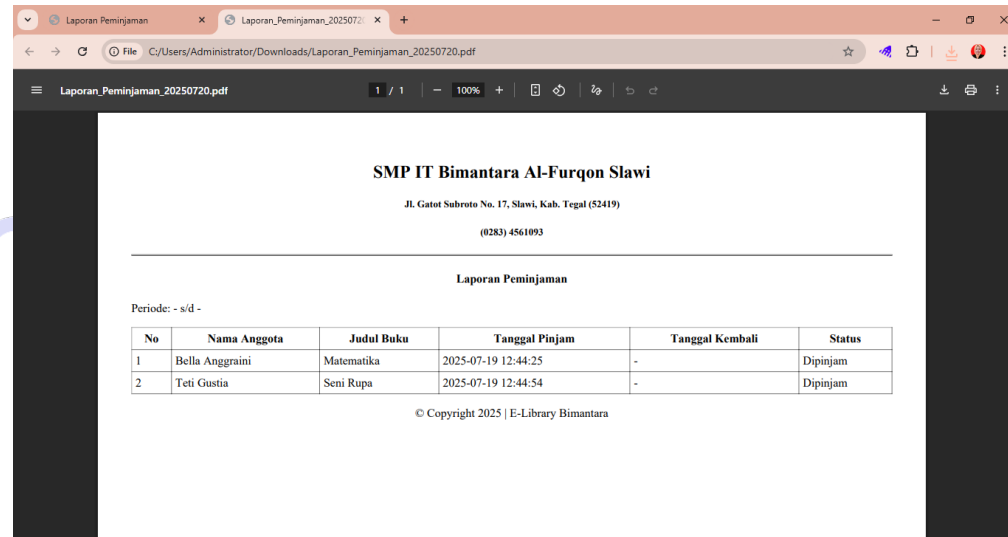
Menampilkan data transaksi peminjaman yang telah dilakukan dalam periode tertentu. Bisa difilter berdasarkan tanggal, nama anggota, atau judul buku.



Gambar IV.49. Tampilan Laporam Peminjaman

b. Cetak Laporan Peminjaman

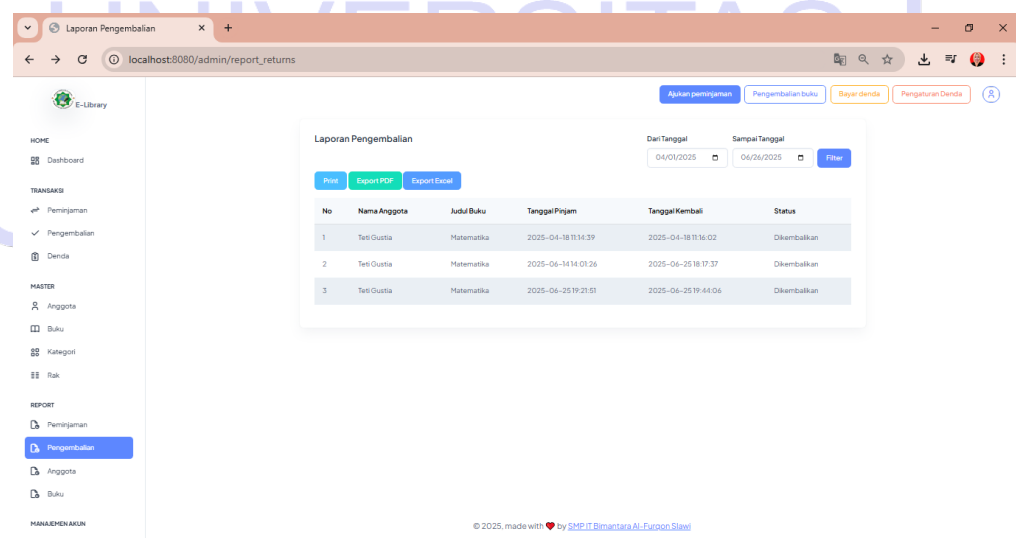
Fitur ini memungkinkan *Admin* mencetak laporan peminjaman dalam format siap cetak untuk keperluan arsip atau pelaporan ke pihak sekolah/yayasan.



Gambar IV.50. Cetak Laporan Peminjama

c. Laporan Pengembalian

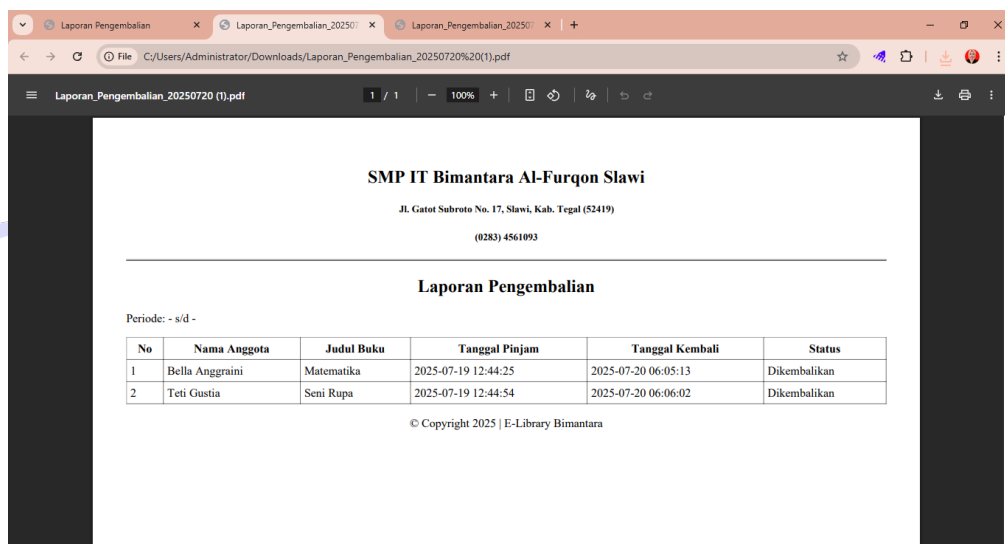
Menampilkan daftar buku yang telah dikembalikan lengkap dengan tanggal pengembalian dan identitas peminjam. Bisa digunakan untuk memantau performa pengembalian.



Gambar IV.51. Laporan Pengembalian

d. Cetak Laporan pengembalian

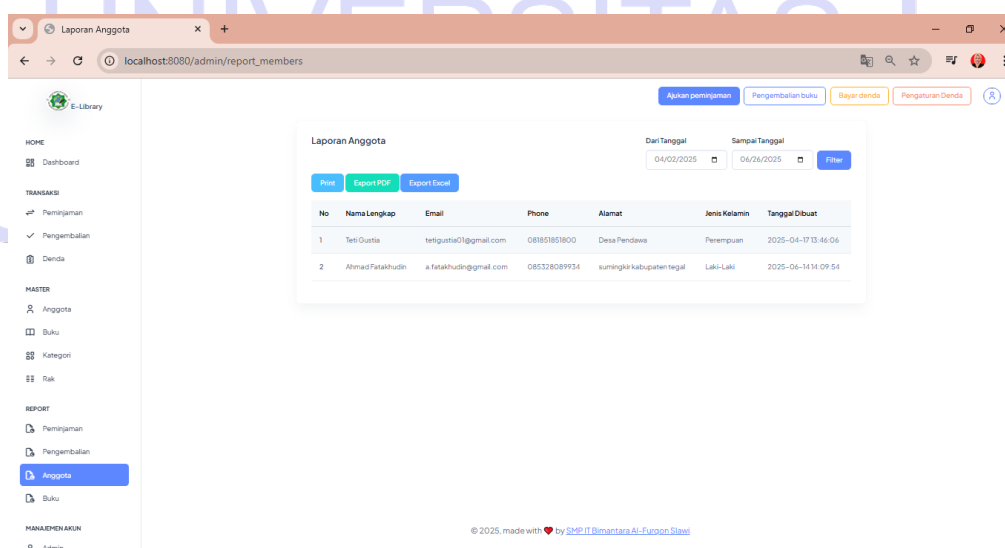
Digunakan untuk mencetak laporan pengembalian buku, baik untuk arsip perpustakaan maupun pelaporan berkala.



Gambar IV.52. Cetak Laporan Pengembalian

e. Laporan Anggota

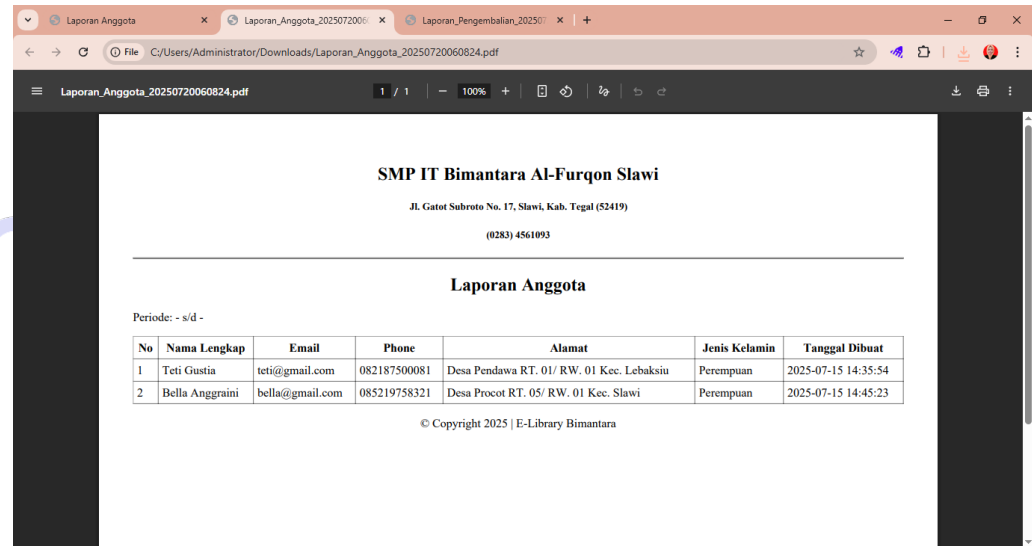
Berisi data seluruh anggota perpustakaan yang aktif maupun nonaktif. Bisa digunakan untuk memantau keaktifan pengguna dan kepatuhan terhadap aturan perpustakaan.



Gambar IV.53. Laporan Anggota

f. Cetak Laporan Anggota

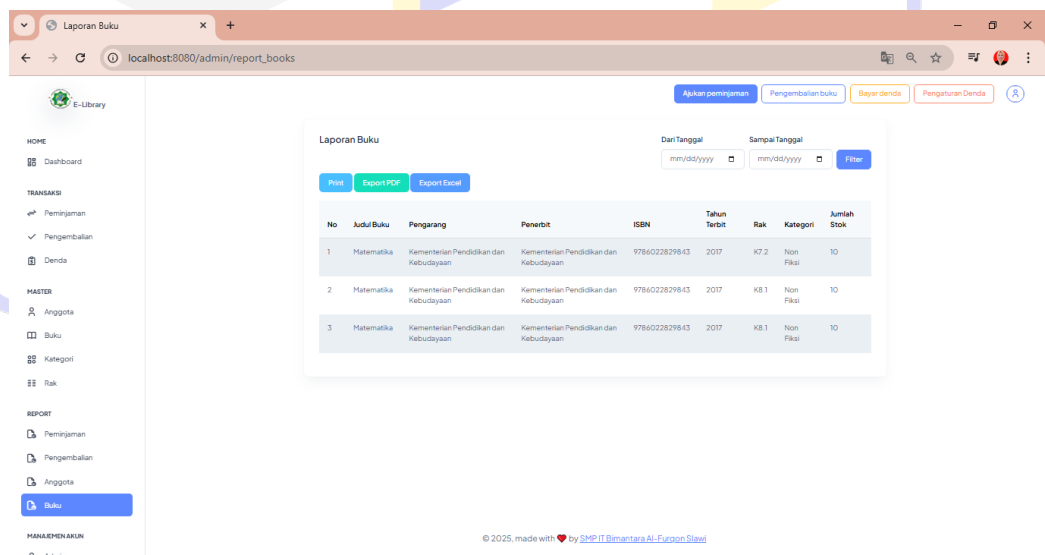
Fitur ini menghasilkan versi cetak dari laporan anggota yang tersedia di sistem.



Gambar IV.54. Cetak Laporan Anggota

g. Laporan Buku

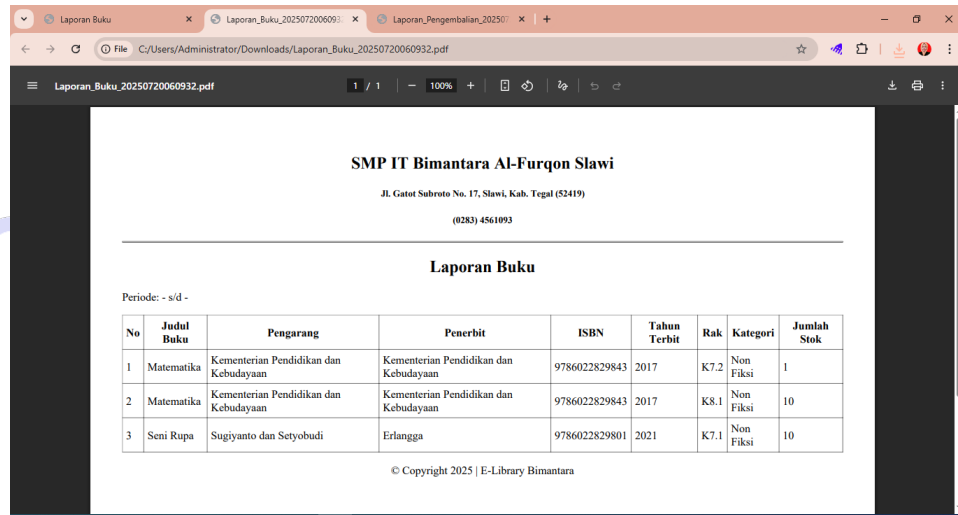
Menampilkan statistik buku di perpustakaan, seperti jumlah buku per kategori, jumlah buku yang dipinjam dan tersedia.



Gambar IV.55. Tampilan Laporan Buku

h. Tampilan cetak Laporan Buku

Fitur ini mencetak laporan statistik atau daftar buku sesuai filter yang ditentukan oleh *Admin*.



SMP IT Bimantara Al-Furqon Slawi
Jl. Gatot Subroto No. 17, Slawi, Kab. Tegal (52419)
(0283) 4561093

Laporan Buku

Periode: - s/d -

No	Judul Buku	Pengarang	Penerbit	ISBN	Tahun Terbit	Rak	Kategori	Jumlah Stok
1	Matematika	Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	9786022829843	2017	K7.2	Non Fiksi	1
2	Matematika	Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	9786022829843	2017	K8.1	Non Fiksi	10
3	Seni Rupa	Sugiyanto dan Setyobudi	Erlangga	9786022829801	2021	K7.1	Non Fiksi	10

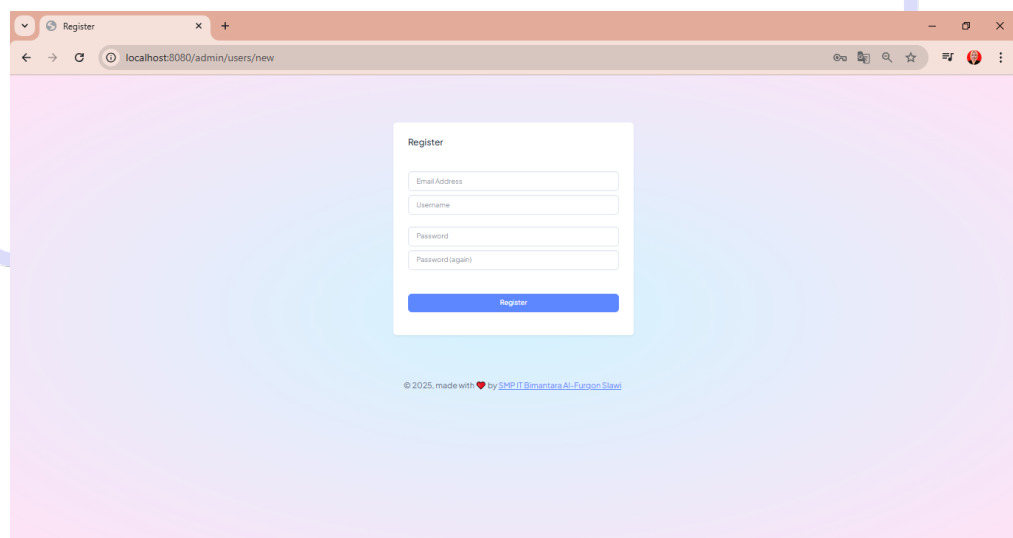
© Copyright 2025 | E-Library Bimantara

Gambar IV.56. Tampilan Cetak Laporan buku

8. Tampilan *Admin*

a. Tampilan Register *Admin*

Form untuk mendaftarkan *Admin* baru ke dalam sistem. *Admin* baru akan diberikan akses *login* untuk mengelola perpustakaan sesuai wewenang nya.



Register

Email Address

Username

Password

Password (again)

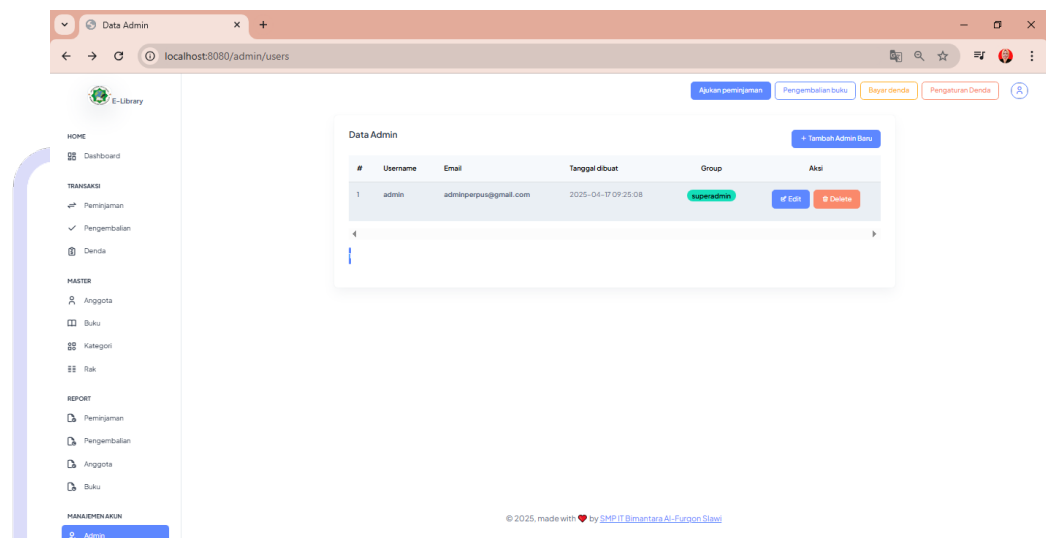
Register

© 2025, made with ❤️ by SMP IT Bimantara Al-Furqon Slawi

Gambar IV.57. Tampilan Register *Admin*

b. Tampilan Data *Admin*

Menampilkan daftar seluruh *Admin* yang terdaftar di sistem. *Admin* utama bisa mengedit, menghapus, atau menonaktifkan akun *Admin* lainnya sesuai kebutuhan.



Gambar IV.58. Tampilan Data *Admin*

4.3.3. Pengendalian Proyek

A. Pengujian *Black Box Testing*

1. Pengujian Terhadap *Login Admin*

Tabel IV.15. Pengujian *login Admin*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	<i>Username</i> dan <i>Password</i> tidak di isi kemudian klik masuk	<i>Username</i> : kosong <i>Password</i> :kosong	Sistem akan menolak akses dan menampilkan “silahkan isi <i>Username</i> ”	Sesuai harapan	<i>Valid</i>
2	<i>Username</i> diisi dan <i>Password</i> tidak di isi kemudian klik masuk	<i>Form</i> : adminperpus@gmail.com <i>Password</i> :kosong	Sistem akan menolak akses dan menampilkan “silahkan isi <i>Password</i> ”	Sesuai harapan	<i>Valid</i>
3	<i>Password</i> diisi dan	<i>Username</i> : kosong <i>Password</i> :admin123	Sistem akan menolak akses	Sesuai harapan	<i>Valid</i>

	Username tidak di isi kemudian klik masuk		dan menampilkan “silahkan isi Username”		
4	Username dan Password diisi kemudian klik masuk	Username : adminperpus@gmail.com Password :admin123	Sistem menerima akses login masuk ke halaman Admin	Sesuai Harapan	Valid

2. Pengujian Terhadap Form Peminjaman

Tabel IV.16. Pengujian Form Peminjaman

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Scan QR anggota Tidak sesuai dengan kartu anggota	Scan QR :Tidak sesuai	Sistem akan menolak “Scan tidak sesuai”	Sesuai Harapan	Valid
2	Camera Scan QR tidak di on	Camera Scan tidak aktif	Sistem akan tetap di halaman tambah peminjaman	Sesuai Harapan	Valid
3	Form cari anggota tidak isi atau kosong kemudian klik cari	Form cari :kosong	Sistem akan tetap di halaman tambah peminjaman dan tetap dihalaman tersebut	Sesuai Harapan	Valid
4	Form Cari anggota ditulis selain nama anggota	Form cari : matematika	Sitem akan muncul pesan “Anggota tidak di temukan”	Sesuai Harapan	Valid
5.	Scan QR sesuai kartu anggota yaitu dengan	Scan QR Muncul dan langsung muncul nama anggota	Sistem akan merespon langsung dan akan muncul nama anggota	Sesuai Harapan	Vailid

	Scan langsung ke kamera <i>Scan QR</i>		yang bersangkutan		
6	<i>Form</i> cari anggota diisi sesuai nama anggota yang bersangkutan lalu klik cari	<i>Form</i> cari ketik nama anggota : Teti Gustia	Sistem akan secara otomatis akan memunculkan nama anggota, <i>email</i> , phone, Alamat dan jenis kelamin	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
7	Biodata Anggota peminjaman muncul lalu klik pilih	Tampil nama, <i>email</i> , phone, Alamat dan jenis kelamin lalu ada <i>button</i> “pilih” lalu klik	Sistem akan merespon langsung ke pemilihan buku yang akan di pinjam	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
8	<i>Form</i> cari buku tidak diketik tau kosong lalu klik cari	<i>Form</i> cari buku : kosong	Sistem akan <i>refresh</i> saja tidak terjadi proses apapun	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
9	<i>Form</i> Cari di ketik bukan berdasarkan judul Buku	<i>Form</i> cari buku : @nak pintar	Sistem akan secara otomatis muncul pesan buku tidak di temukan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
10	<i>Form</i> cari diisi sesuai dengan judul buku lalu klik cari	<i>Form</i> Cari Buku : Matematika	Sistem secara otomatis akan muncul sampul, judul buku, Penerbit, Kategori, Rak serta stok tersisa dan aksi	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
11	Muncul otomatis sampul, judul buku, penerbit, kategori rak serta aksi lalu klik pilih	Table identitas buku : aksi pilih	Sistem akan secara otomatis muncul <i>button</i> konfirmasi	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

12	Muncul otomatis sampul, judul buku, penerbit, kategori rak serta aksi lalu tidak klik pilih	Table identitas buku : tidak klik aksi pilih	Sistem tidak akan memunculkan <i>button</i> konfirmasi untuk melakukan Langkah peminjaman selanjutnya.	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
13	Setelah pilih buku yang di pinjam klik <i>button</i> konfirmasi	Klik Tombol konfirmasi setelah “pilih” buku.	Sistem secara otomatis akan ke halaman detail peminjaman ada “nama anggota, nomor hp, <i>email</i> , dan Alamat” dan lama peminjaman dan jumlah buku “	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
14	<i>Form</i> Jumlah Buku tidak di ubah sama sekali jumlahnya dan lama pinjam klik 7 hari lalu klik simpan	Jumlah buku : “1” Lama Peminjaman : 7 Hari	Sistem secara langsung akan menyimpan jumlah peminjaman buku adalah sebanyak 1 Buku dan peminjaman akan secara otomatis masa peminjaman samapi 7 hari contoh peminjaman 26 juni 2025 maka sampai dengan tanggal 3 juli 2025	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
15	<i>Form</i> Jumlah Buku tidak di ubah menjadi 2 atau jumlahnya	Jumlah buku : “2” Lama Peminjaman : 14 Hari	Sistem secara langsung akan menyimpan jumlah peminjaman buku adalah sebanyak 2	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

	dan lama pinjam klik 14 hari lalu klik simpan		Buku dan peminjaman akan secara otomatis masa peminjaman sampai 14 hari contoh peminjaman 26 juni 2025 maka sampai dengan tanggal 10 juli 2025		
16	<i>Form</i> Jumlah Buku tidak di ubah menjadi 2 atau jumlahnya dan lama pinjam klik 30 hari lalu klik simpan	Jumlah buku : “2” Lama Peminjaman : 30 Hari	Sistem secara langsung akan menyimpan jumlah peminjaman buku adalah sebanyak 2 Buku dan peminjaman akan secara otomatis masa peminjaman sampai 14 hari contoh peminjaman 26 juni 2025 maka sampai dengan tanggal 26 juli 2025	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
17	<i>Form</i> Jumlah Buku tidak di ubah menjadi 4 atau jumlahnya dan lama pinjam klik 14 hari lalu klik simpan	Jumlah buku : “4” Lama Peminjaman : 14 Hari	Sistem secara langsung menolak karena maksimal peminjaman adalah 3 buku dan lama peminjaman akan secara otomatis sampai 14 hari contoh peminjaman 26 juni 2025 maka sampai dengan tanggal 10 juli 2025	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

18	<i>Form</i> cari peminjam klik cari	<i>Form</i> cari peminjam : ketik nama buku “Matematika”	Sistem secara otomatis akan muncul nama anggota dan peminjaman bukunya apa	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
19	Data Peminjam an Sudah muncul lalu klik batalkan	Data peminjaman tampil klik batalkan	Sistem secara otomatis akan membatalkan transaksi peminjaman dan menghapus data peminjaman yang ada di sistem	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
20	Data Peminjam an Sudah muncul lalu klik detail	Data peminjaman tampil klik detail	Sistem secara otomatis akan menampilkan informasi peminjaman dari data diri anggota, nama buku, jumlah buku, status, <i>deadline</i> peminjaman waktu peminjaman serta <i>code QR</i> Peminjaman buku	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

3. Pengujian Terhadap *Form* Pengembalian

Tabel Tabel IV.17. Pengujian *Form* Pengembalian

No	Skenario Pegujian	<i>Test Case</i>	Hasil yang di harapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	<i>Scan QR</i> anggota Tidak sesuai dengan kartu anggota	<i>Scan QR</i> :Tidak sesuai	Sistem akan menolak “ <i>Scan</i> tidak sesuai”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
2	Camera <i>Scan QR</i> tidak di on	Camera <i>Scan</i> tidak aktif	Sistem akan tetap di halaman	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

			tambah Pengembalian		
3	Form cari peminjaman tidak isi atau kosong kemudian klik cari	Form cari :kosong	Sistem akan tetap di halaman tambah pengembalian dan tetap dihalaman tersebut	Sesuai Harapan	Valid
4	Form Cari peminjam ditulis selain nama anggota	Form cari : matematika	Sitem akan muncul pesan “Peminjaman tidak di temukan”	Sesuai Harapan	Valid
5	Scan QR sesuai kartu anggota yaitu dengan Scan langsung ke kamera Scan QR	Scan QR Muncul dan langsung muncul nama peminjaman	Sistem akan merespon langsung dan akan muncul nama anggota, judul buku, jumlah,tanggal pinjam tenggang dan status	Sesuai Harapan	Vailid
6	Form cari anggota diisi sesuai judul buku yang dipinjam lalu klik cari	Form cari ketik judul buku : Matematika	Sistem akan secara otomatis akan memunculkan nama anggota, judul buku, jumlah,tanggal pinjam tenggang dan status	Sesuai Harapan	Valid
7	Muncul nama anggota, judul buku, jumlah,tanggal pinjam tenggang dan status lalu klik pilih	Tampil nama anggota, judul buku, jumlah,tanggal pinjam tenggang dan status lalu klik pilih	Sistem secara langsung menampilkan detail peminjaman seperti nama anggota, email,Alamat no hp, jenis buku judul buku dan keterlambatan pengembalian jika ada lalu	Sesuai Harapan	Valid

			akan muncul <i>button</i> konfirmasi		
8	Klik konfirmasi jika data peminjaman sudah sesuai	Klik konfirmasi	Sistem secara otomatis memberikan pertanyaan “apakah anda yakin” klik ya maka status peminjaman sudah selesai	Sesuai harapan	<i>Valid</i>
9	Klik detail pengembalian untuk mengetahui informasi lengkap	Klik detail	Sistem secara langsung menampilkan detail peminjaman	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
10	Lalu di detail pengembalian muncul batal pengembalian klik batal pengembalian	Klik batal pengembalian	Sistem secara langsung me reset pengembalian buku lalu status berubah menjadi “normal”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

4. Pengujian Terhadap Menu Denda

Tabel IV.18. Pengujian Menu Denda

No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik data denda belum Lunas	Klik <i>button</i> belum lunas	Sistem secara otomatis memunculkan denda yang belum Lunas	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
2	Klik data denda Lunas	Klik <i>button</i> lunas	Sistem secara otomatis memunculkan denda yang Lunas	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
3	<i>Form</i> cari denda kosong langsung ketik cari	Klik <i>button</i> cari	Sistem secara otomatis hanya <i>refresh</i> Saja.	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

4	Form cari denda di isi lalu klik <i>button</i> cari	Klik <i>button</i> cari	Sistem secara otomatis akan muncul peminjaman dengan jumlah denndanya	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
5	Klik Pengaturan Denda	Klik pengaturan denda	Sistem secara langsung menampilkan data patokan yang akan di berikan denda		
6	Klik detail Denda	Klik detail	Sistem akan muncul nama anggota buku yang di pinjam status bayar lunas atau belum lunas , dan waktu peminjaman serta tenggang peminjaman	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
7	Klik menu bayar denda lalu muncul <i>Scan QR</i> anggota lalu klik pilih	Klik bayar denda lalu klik pilih	Sistem secara otomatis menampilkan hasil <i>Scan</i> anggota lalu muncul Tagihan denda	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
8	Klik pilih untuk melanjutkan pembayaran lalu klik konfirmasi	Klik pilih lalu klik konfirmasi	Sistem secara otomatis melanjutkan Langkah pembayaran denda dan klik konfirmasi utk merubah status jadi Lunas	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

5. Pengujian terhadap *Form* Tambah AnggotaTabel IV.19. Pengujian *Form* Tambah Anggota

No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik Tambah anggota akan muncul <i>Form</i> anggota	Klik Tambah anggota	Sistem akan muncul <i>Form</i> anggota seperti nama depan, nama belakang, <i>email</i> , Alamat, jenis kelamin dan tanggal lahir	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
2	Nama depan tidak diisi dan data yang lain diisi lalu klik simpan	Nama depan :kosong	Sistem akan secara otomatis muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
3	<i>Email</i> tidak diisi dan data yang lain diisi lalu klik simpan	<i>Email</i> : Kosong	Sistem akan secara otomatis muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
4	Alamat tidak diisi dan data yang lain diisi lalu klik simpan	Alamat : kosong	Sistem akan secara otomatis muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
5	Nomor Telepon tidak diisi dan data yang lain diisi lalu klik simpan	Nomor Telepon : kosong	Sistem akan secara otomatis muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
5	Tanggal Lahir tidak diisi dan data yang lain diisi lalu klik simpan	Tanggal Lahir : tidak di option	Sistem akan secara otomatis muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
6	Jenis kelamin tidak diisi dan data yang	Jenis kelamin : tidak di <i>option</i>	Sistem akan secara otomatis	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

	lain diisi lalu klik simpan		muncul pesan “ <i>please select one the option</i> ”		
7	Data diisi dengan lengkap nama depan alamat, nomor telepon, <i>email</i> tanggal lahir lalu klik simpan	Tanggal lahir : tidak di option	Sistem akan secara otomatis muncul pesan “ <i>please fill out this field</i> ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
8	Klik edit <i>Form</i> anggota	<i>Form</i> anggota aksi edit	Sistem secara otomatis menampilkan <i>Form</i> yang mau diedit lalu klik simpan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
9	Klik Hapus akan menghapus data anggota dalam perpustakaan	Hapus data anggota	Secara otomatis sistem akan muncul pesan anda yakin ?	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
10	<i>Form</i> cari anggota di kosngkan	<i>Form</i> cari anggota :kosong	Secara otomatis sistem akan <i>refresh</i> saja tidak teratur	Secara Harapan	<i>Valid</i>
10	<i>Form</i> cari anggota diisi denan nama anggota	<i>Form</i> cari anggota :teti	Secara otomatis sistem akan muncul Nama anggota, peminjaman data buku	Secara Harapan	<i>Valid</i>

6. Pengujian terhadap *Form* Buku

Tabel 1V.20. Pengujian *Form* Tambah Buku

No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik tambah buku lalu akan	Klik tambah buku	Sistem akan otomatis muncul	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

	muncul <i>Form</i> Buku		<i>Form</i> tambah buku, sampul, pengarang, tahun terbit, penerbit, rak, kategori jumlah stok		
2	<i>Form</i> Judul Buku diisi dan data lain tidak diisi lalu klik simpan	Judul buku : Kosong	Sistem secara langsung muncul pesan “please fiill out this field ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
3	<i>Form</i> Pengarang Buku diisi dan data lain tidak diisi lalu klik simpan	Pengarang Buku: Kosong	Sistem secara langsung muncul pesan “please fiill out this field ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
4	<i>Form</i> Penerbit diisi dan data lain tidak diisi lalu klik simpan	Penerbit: Kosong	Sistem secara langsung muncul pesan “please fiill out this field ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
5	<i>Form</i> ISBN diisi dan data lain tidak diisi lalu klik simpan	ISBN: Kosong	Sistem secara langsung muncul pesan “please fiill out this field ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
6	<i>Form</i> Tahun Terbit diisi dan data lain tidak diisi lalu klik simpan	Tahun Terbit: Kosong	Sistem secara langsung muncul pesan “please fiill out this field ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
7	Rak diisi dan data lain tidak diisi lalu klik simpan	Rak: Kosong	Sistem akan secara otomatis muncul pesan “please fiill out this field ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
8	Kategori diisi dan data lain tidak diisi lalu klik simpan	Kategori : Kosong	Sistem akan secara otomatis muncul pesan “please fiill out this field ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
9	Jumlah Stok Buku diisi dan data lain tidak diisi lalu klik simpan	Jumlah Buku: Kosong	Sistem akan secara otomatis muncul pesan “please fiill out this field ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
10	<i>Form</i> Buku diisi dari judul,	Semua <i>Form</i> diisi : judul,	Sistem secara otomatis	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

	pengarang, penerbit, ISBN, tahun terbit, rak buku, Kategori dan jumlah stok lalu klik simpan	pengarang, penerbit, ISBN, tahun terbit, rak buku, Kategori dan jumlah stok	menyimpan Data Buku		
11	Tampil Buku Yang sudah di tambahkan klik edit judul buku	Klik edit pada data buku lalu ubah judul buku lalu simpan	Sistem secara otomatis menyimpan perubahan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
12	Tampil Buku Yang sudah di tambahkan klik edit lalu ubah pengarang buku	Klik edit pada data buku lalu ubah pengarang buku lalu simpan	Sistem secara otomatis menyimpan perubahan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
13	Tampil Buku Yang sudah di tambahkan klik edit lalu ubah penerbit buku	Klik edit pada data buku lalu ubah penerbit buku lalu simpan	Sistem secara otomatis menyimpan perubahan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
14	Tampil Buku Yang sudah di tambahkan klik edit lalu ubah ISBN	Klik edit pada data buku lalu ubah ISBN lalu simpan	Sistem secara otomatis menyimpan perubahan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
15	Tampil Buku Yang sudah di tambahkan klik edit lalu ubah Tahun Terbit	Klik edit pada data buku lalu ubah Tahun Terbit lalu simpan	Sistem secara otomatis menyimpan perubahan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
16	Tampil Buku Yang sudah di tambahkan klik edit lalu ubah rak	Klik edit pada data buku lalu ubah Rak lalu simpan	Sistem secara otomatis menyimpan perubahan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
17	Tampil Buku Yang sudah di tambahkan klik edit lalu ubah kategori	Klik edit pada data buku lalu ubah kategori lalu simpan	Sistem secara otomatis menyimpan perubahan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
18	Tampil Buku Yang sudah di	Klik edit pada data buku lalu	Sistem secara otomatis	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

	tambahkan klik edit lalu ubah Jumlah Stok Buku	ubah Jumlah stok buku lalu simpan	menyimpan perubahan		
19	Klik <i>Delete</i> Untuk Menghapus data buku	Klik <i>delete</i>	Sistem secara otomatis meghapus data buku dengan muncul pesan yakin mneghapus data ? lalu klik ya	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

7. Pengujian terhadap *Form* Kategori

Tabel IV.21. Pengujian *Form* Kategori

No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	<i>Form</i> kategory tidak diisi lalu klik simpan	<i>Form</i> kategori : kosong	Sistem secara otomatis akan muncul pesan “ <i>please fill out this field</i> ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
2	<i>Form</i> Kategori diisi lalu klik simpan	<i>Form</i> Kategori : Fiksi	Sistem otomatis akan menyimpan kategori buku	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
3	Klik edit data kategori	Klik edit kategori	Sistem akan mengubah data kategori	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
4	Klik <i>delete</i> untuk mengahapus kategori buku	Klik <i>delete</i>	Sistem akan menghapus data kategori	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

8. Pengujian Terhadap Menu Rak Buku

Tabel IV.22. Pengujian Rak Buku

No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik tambah rak akan muncul <i>Form</i> pengisian rak nama rak	Nama rak :kosong Lantai:kosong	Sistem akan muncul pesan “ <i>please fill out this field</i> ”	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

	kosong dan lantai kosong lalu klik simpan				
2	Klik tambah rak akan muncul <i>Form</i> pengisian rak nama rak kosong dan lantai diisi lalu klik simpan	Nama rak :kosong Lantai: 1	Sistem akan muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
3	Klik tambah rak akan muncul <i>Form</i> pengisian rak nama rak diisi dan lantai kosong lalu klik simpan	Nama rak :K7.1 Lantai: Kosong	Sistem akan muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
4	Klik edit untuk mengubah Rak Buku klik edit ubah nama rak lalu simpan	Klik edit lalu ubah nama rak buku klik simpan	Sistem secara otomatis mengubah data	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
5	Klik edit untuk mengubah Rak Buku klik edit ubah Lantai lalu simpan	Klik edit lalu ubah Lantai buku klik simpan	Sistem secara otomatis mengubah data	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
6	Klik <i>delete</i> untuk menghapus data Rak Buku	Klik <i>delete</i> data	Sistem secara otomatis menghapus data Rak Buku	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

9. Pengujian Terhadap *Report*

a. Pengujian *Report* Peminjaman

Tabel IV.23. Pengujian *Report* Peminjaman

No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik <i>export file</i> dalam bentuk pdf	Klik <i>export pdf</i>	Sistem akan menampilkan <i>file</i> berbentuk pdf dan bisa <i>mendownload</i>	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
2	Klik <i>export file</i> dalam bentuk excel	Klik <i>export excel</i>	Sistem akan menampilkan <i>file</i> berbentuk excel dan bisa <i>mendownload</i>	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
3	Klik print lalu secara otomatis akan menampilkan pdf <i>file</i>	Klik print	Sistem akan print <i>file</i>	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
4	Isi tanggal <i>filtering</i>	Isi tanggal lalu Klik filter	Sistem secara otomatis akan muncul laporan berdasarkan tanggal yang telah terfilter	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

b. Pengujian *Report* Pengembalian

Tabel IV.24. Pengujian *Report* Pengembalian

No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik <i>export file</i> dalam bentuk pdf	Klik <i>export pdf</i>	Sistem akan menampilkan <i>file</i> berbentuk pdf dan bisa <i>mendownload</i>	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
2	Klik <i>export file</i> dalam bentuk excel	Klik <i>export excel</i>	Sistem akan menampilkan <i>file</i> berbentuk excel dan bisa <i>mendownload</i>	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

3	Klik print lalu secara otomatis akan menampilkan pdf file	Klik print	Sistem akan print file	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
4	Isi tanggal filtering	Isi tanggal lalu Klik filter	Sistem secara otomatis akan muncul laporan berdasarkan tanggal yang telah terfilter	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

c. Pengujian Report Anggota

Tabel IV.25. Pengujian Report Anggota

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik <i>export file</i> dalam bentuk pdf	Klik <i>export pdf</i>	Sistem akan menampilkan file berbentuk pdf dan bisa mendownload	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
2	Klik <i>export file</i> dalam bentuk excel	Klik <i>export excel</i>	Sistem akan menampilkan file berbentuk excel dan bisa mendownload	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
3	Klik print lalu secara otomatis akan menampilkan pdf file	Klik print	Sistem akan print file	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
4	Isi tanggal filtering	Isi tanggal lalu Klik filter	Sistem secara otomatis akan muncul laporan berdasarkan tanggal yang telah terfilter	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

d. Pengujian *Report* BukuTabel IV.26. Pengujian *Report* Buku

No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik <i>export file</i> dalam bentuk pdf	Klik <i>export pdf</i>	Sistem akan menampilkan <i>file</i> berbentuk pdf dan bisa <i>mendownload</i>	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
2	Klik <i>export file</i> dalam bentuk excel	Klik <i>export excel</i>	Sistem akan menampilkan <i>file</i> berbentuk excel dan bisa <i>mendownload</i>	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
3	Klik print lalu secara otomatis akan menampilkan pdf <i>file</i>	Klik print	Sistem akan print <i>file</i>	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
4	Isi tanggal <i>filtering</i>	Isi tanggal lalu Klik filter	Sistem secara otomatis akan muncul laporan berdasarkan tanggal yang telah terfilter	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

10. Pengujian *Admin*Tabel IV.27. Pengujian *Admin*

No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik Tambah <i>Admin</i> lalu isi <i>email</i> adrees dan data lain tidak diisi Lalu klik register	<i>Form email address :</i> admin@gmail.com	Sistem akan muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
2	Klik Tambah <i>Admin</i> lalu isi <i>Username</i> dan data lain tidak diisi	<i>Username :teti</i>	Sistem akan muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

	Lalu klik register				
3	Klik Tambah Admin lalu isi Password dan data lain tidak diisi Lalu klik register	Password :teti	Sistem akan muncul pesan "please fill out this field"	Sesuai Harapan	Valid
4	Form Admin diisi semua lalu klik register	Form Admin diisi dari Username, email address, dan Password lalu klik register	Sistem secara otomatis akan menyimpan data admin	Sesuai Harapan	Valid
5	Klik edit Admin lalu ubah data Username lalu klik register	Ubah Username lalu klik register	Sistem secara langsung akan mengubah data Username	Sesuai Harapan	Valid
6	Klik edit Admin lalu ubah data email address lalu klik register	Ubah email address lalu klik register	Sistem secara langsung akan mengubah data email address	Sesuai Harapan	Valid
7	Klik edit Admin lalu ubah data Password lalu klik register	Ubah Password lalu klik register	Sistem secara langsung akan mengubah data Password	Sesuai Harapan	Valid
8	Klik delete data admin	Klik delete	Sistem secara langsung menghapus data admin	Sesuai Harapan	Valid

11. Pengujian Dashboard

Tabel IV.28. Pengujian Dashboard Admin

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik judul Buku lalu akan muncul nama buku	Klik Buku	Dari Dashboard Buku akan secara otomatis masuk ke menu Buku	Sesuai Harapan	Valid

2	Klik stok buku lalu akan muncul jumlah buku	Klik stok buku	Dari <i>Dashboard</i> Buku akan secara otomatis masuk ke menu Buku	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
3	Klik Rak buku lalu akan muncul tempat Buku di rak	Klik Rak buku	Dari <i>Dashboard</i> Buku akan secara otomatis masuk ke menu Rak Buku	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
4	Klik Kategori Buku lalu akan muncul kategori buku	Klik Kategori	Dari <i>Dashboard</i> Buku akan secara otomatis masuk ke menu Kategori	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
5	Klik Anggota lalu akan muncul Anggota	Klik Anggota	Dari <i>Dashboard</i> Buku akan secara otomatis masuk ke menu Anggota	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
6	Klik Transaksi Peminjamna lalu akan muncul menu ke peminjaman	Klik Transaksi Peminjaman	Dari <i>Dashboard</i> Buku akan secara otomatis masuk ke menu Peminjaman	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
7	Laporan Harian muncul secara otomatis perhari	Laporan Harian muncul secara otomatis perhari	Sistem secara otomatis menampilkan laporan Harian	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
8	Laporan Grafik 7 hari terakhir muncul secara otomatis	Laporan Grafik 7 hari terakhir muncul secara otomatis	Sistem secara otomatis menampilkan Grafik Laporan	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
9	<i>Dashboard</i> menampilkan pendapatan denda per hari	<i>Dashboard</i> menampilkan pendapatan denda per hari	Sistem secara otomatis menampilkan pendapatan denda	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
10	<i>Dashboard</i> menampilkan Tunggakan denda	<i>Dashboard</i> menampilkan Tunggakan denda per hari	Sistem secara otomatis menampilkan pendapatan denda	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>

B. Performance Testing

View Results in table

Name: View Results in Table

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: Browse... Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Successes ☐ Configure

	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(ms)	Status	Bytes	Sent Bytes	Connect Time(ms)	Latency
1	18:43:35.963	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/	2846	✓	28548	495	2112	2830
2	18:43:44.720	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/login	2707	✓	13166	500	2045	2705
3	18:43:56.264	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/index.php/login	8285	✓	24136	1964	2044	3252
4	18:44:17.258	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/members	2472	✓	15980	561	2035	2470
5	18:44:25.926	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/members/new	2451	✓	14523	565	2036	2450
6	18:45:15.224	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/members	5182	✓	17920	1441	2049	2709
7	18:45:27.413	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/members/a2c0140d2abbd8f3cac30265798d564d5aa94a6a/edit	2515	✗	2190	607	2039	2513
8	18:45:49.514	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/members/a2c0140d2abbd8f3cac30265798d564d5aa94a6a	2462	✗	2190	888	2044	2461
9	18:46:02.020	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/members/a2c0140d2abbd8f3cac30265798d564d5aa94a6a	2458	✗	2190	734	2045	2456
10	18:46:09.343	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/books	2464	✓	18456	559	2036	2458
11	18:46:19.587	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/books/new	2477	✓	17203	563	2050	2475
12	18:47:31.737	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/books	2504	✓	17564	880	2047	2501
13	18:47:43.877	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/books/bahasa-indonesia-2017-934/edit	2431	✗	2190	590	2049	2429
14	18:48:00.282	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/books/bahasa-indonesia-2017-934	2329	✗	2080	881	2050	2328
15	18:48:28.494	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/books/bahasa-indonesia-2017-934	2435	✗	2190	717	2050	2433
16	18:48:38.531	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/categories	2491	✓	15001	564	2045	2488
17	18:48:46.917	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/racks	2468	✓	38090	559	2047	2466
18	18:48:59.966	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/loans	2511	✓	25749	559	2037	2507
19	18:49:27.075	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/loans/new/members/search	2473	✓	14678	578	2055	2472
20	18:50:59.066	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/loans/new/books/search?member-uid=b45afa4b7e20662632e852b07ea99ef16...	2465	✓	19046	628	2052	2462
21	18:51:43.011	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/loans/new	2488	✓	16485	760	2040	2486
22	18:51:59.146	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/loans	2629	✓	13956	808	2045	2627
23	18:52:07.565	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/loans/649f22120e4596fc8c732071690f0dc7f5f9a0c5	2462	✓	18793	600	2038	2460
24	18:52:23.163	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/returns	2473	✓	19447	561	2046	2472
25	18:52:30.582	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/returns/new/search	2465	✓	14707	572	2044	2463
26	18:53:16.311	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/returns/new/loan-uid=649f22120e4596fc8c732071690f0dc7f5f9a0c5	2461	✗	2190	615	2046	2459
27	18:53:28.469	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/returns	4975	✓	20061	1378	2048	2421
28	18:53:46.493	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/fines	2463	✓	14086	559	2050	2461
29	18:53:59.138	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/report_loans	2464	✓	19339	566	2034	2462
30	18:54:06.456	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/report/loans/export_pdf?start_date=&end_date=	4059	✓	4358	599	2043	4058
31	18:54:26.683	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/report_returns	2460	✓	15702	568	2029	2457
32	18:54:38.409	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/report/returns/export_pdf?start_date=&end_date=	2649	✓	2871	601	2043	2649
33	18:55:02.758	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/report_members	2464	✓	15623	568	2039	2462
34	18:55:11.211	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/report/members/export_pdf?start_date=&end_date=	2654	✓	2942	601	2048	2653
35	18:55:24.794	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/report_books	2456	✓	15876	566	2046	2453
36	18:55:35.732	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/report/books/export_excel?start_date=&end_date=	2736	✓	7012	601	2050	2734
37	18:55:59.211	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/members	2474	✓	17285	561	2045	2472
38	18:56:07.738	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/members/a3543e272c24c36d0e0ef7c7574d66d449572939	2473	✓	19836	602	2048	2455
39	18:56:15.916	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/cetakkartu/a3543e272c24c36d0e0ef7c7574d66d449572939	2426	✓	1856	605	2045	2425
40	18:56:31.889	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/members/a3543e272c24c36d0e0ef7c7574d66d449572939	2483	✓	19836	602	2053	2481
41	18:56:43.178	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/users	2459	✓	14045	559	2041	2458
42	18:56:54.434	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/admin/dashboard	2470	✓	23240	563	2041	2467
43	18:57:03.329	Thread Group 1-1	http://localhost:8080/logout	4816	✓	29054	1111	2052	2458

Gambar IV.59. Hasil *Performance Testing*

Gambar di atas adalah hasil *performance testing* dari sistem web *localhost E-Library* Bimantara yang dilakukan menggunakan Apache JMeter. Pengujian dilakukan terhadap berbagai fitur penting dalam sistem, dan dicatat waktu eksekusi masing-masing, termasuk *sample time*, *connect time*, dan *latency*.

1. Pengujian dimulai dengan mengakses halaman utama sistem yang memerlukan waktu eksekusi (*sample time*) sebesar 2846 milidetik, dengan waktu koneksi sebesar 2112 ms dan latensi 2830 ms.
2. Selanjutnya, halaman *login Admin* diakses dengan waktu 2707 ms, sedangkan proses *login* itu sendiri (POST ke *endpoint* `/index.php/login`) memiliki waktu

paling tinggi di antara seluruh proses, yaitu 8285 ms, menandakan bahwa proses autentikasi cukup memakan waktu.

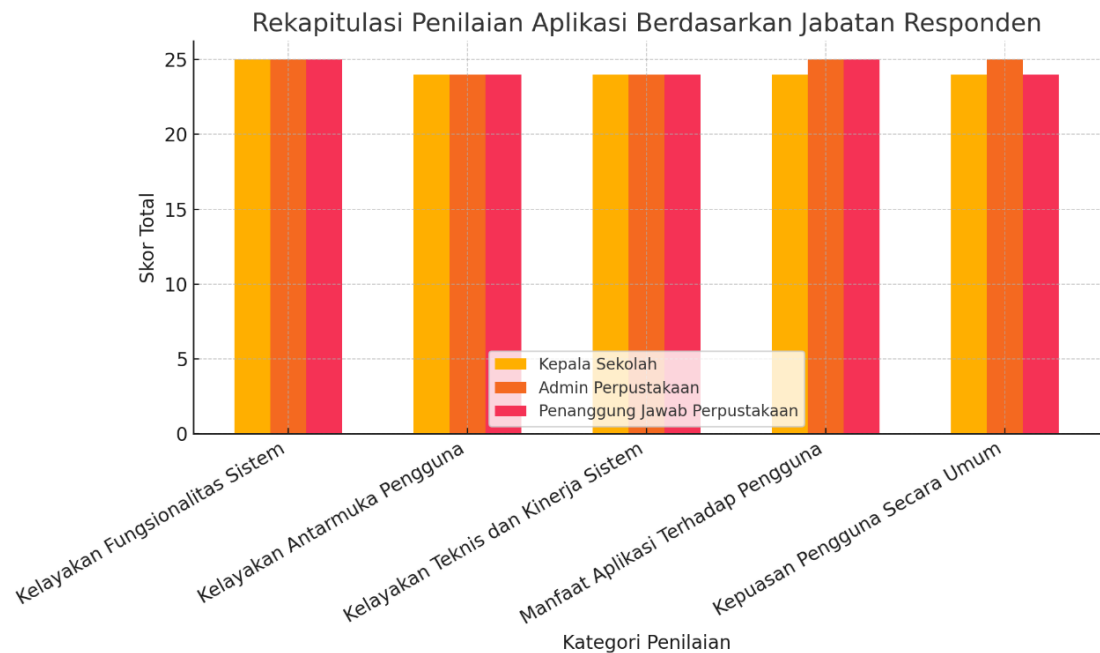
3. Setelah *login* berhasil, halaman manajemen anggota (*/Admin/members*) dibuka dengan waktu eksekusi 2472 ms, diikuti dengan halaman *Form* tambah anggota baru yang memerlukan 2451 ms. Ketika mengakses halaman edit anggota, terjadi kegagalan (*error*), dengan waktu yang sempat tercatat sebesar 5182 ms sebelum gagal merespon. Proses update anggota berhasil dilakukan dengan waktu 2515 ms, namun permintaan untuk menghapus anggota mengalami *error* dengan waktu respons 2462 ms.
4. Pada bagian manajemen buku, waktu akses ke halaman daftar buku adalah 2477 ms, dan *Form* tambah buku membutuhkan 2504 ms. Sama seperti pada anggota, akses ke halaman edit buku juga mengalami kegagalan, tercatat selama 2431 ms sebelum *error*. Namun, proses update dan penghapusan data buku berhasil dilakukan masing-masing dengan waktu 2329 ms dan 2435 ms.
5. Sistem juga menguji akses ke halaman kategori buku dan rak buku yang keduanya berjalan lancar dengan waktu eksekusi sekitar 2391–2491 ms.
6. Selanjutnya, pengujian pada fitur peminjaman buku menunjukkan bahwa akses ke halaman peminjaman berhasil dilakukan dalam 2511 ms, pencarian anggota dan pencarian buku berdasarkan anggota masing-masing membutuhkan waktu 2465 ms dan 2629 ms, dan proses penyimpanan data peminjaman diselesaikan dalam 2420 ms.
7. Pada pengembalian buku, akses ke detail peminjaman memerlukan 2462 ms, halaman pengembalian 2415 ms, menu pengembalian baru 2465 ms, serta proses *Scan* anggota yang akan mengembalikan buku adalah salah satu proses paling

berat dengan waktu 4975 ms. Proses pengembalian itu sendiri berhasil dilakukan dalam 2463 ms. Untuk fitur denda, halaman dapat diakses dengan waktu 2464 ms.

8. Sementara itu, laporan peminjaman dan pengembalian masing-masing dibuka dalam waktu sekitar 2460–2640 ms, termasuk proses ekspor ke PDF. Laporan anggota dan laporan buku juga diuji dengan hasil waktu yang stabil di kisaran 2450–2736 ms, termasuk untuk ekspor *file* Excel.
9. Bagian manajemen kartu anggota diuji dari mulai melihat daftar anggota, melihat detail, mencetak kartu, hingga ekspor kartu anggota, seluruhnya berhasil dilakukan dengan waktu rata-rata sekitar 2483 ms. Akses ke halaman pengguna/*Admin* dan *Dashboard* juga menunjukkan performa stabil dengan waktu 2452–2456 ms. Terakhir, proses logout memakan waktu cukup tinggi yaitu 4816 ms, kemungkinan karena sistem perlu menghapus sesi dan melakukan pengalihan ke halaman *login*.

Secara keseluruhan, dari lebih dari 40 permintaan yang diuji, hanya tiga proses yang gagal yaitu edit anggota, hapus anggota, dan edit buku, yang kemungkinan disebabkan oleh data *dummy* yang tidak tersedia, atau *parameter request* yang tidak sesuai. Sisanya berjalan dengan performa yang cukup baik dan waktu rata-rata eksekusi berkisar antara 2300–2700 ms, dengan beberapa pengecualian pada proses autentikasi dan pemindaian data pengembalian.

C. Kuisioner Kelayakan Aplikasi



Gambar IV.60. Diagram Hasil Kuisioner

Berdasarkan hasil kuisioner terhadap tiga responden dengan latar belakang jabatan berbeda, diperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai penilaian kelayakan aplikasi *E-Library* Bimantara. Adapun ketiga responden tersebut adalah:

1. Responden 1: Ariyanto, S.Pd selaku Kepala Sekolah
2. Responden 2: Ani Marifatun Khasanah, S.Pd sebagai *Admin* Perpustakaan
3. Responden 3: Ana Syahfitri, S.Pd sebagai Penanggung Jawab Perpustakaan

Setiap responden memberikan penilaian terhadap lima aspek, masing-masing terdiri dari lima pernyataan dengan skala 1 hingga 5. Hasilnya menunjukkan bahwa seluruh responden memberikan skor yang tinggi, menandakan bahwa aplikasi dinilai sangat layak dan bermanfaat.

1. Pada aspek Kelayakan Fungsionalitas Sistem, ketiga responden memberikan skor maksimal yaitu 25, yang menandakan bahwa semua fitur sistem berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna.

2. Pada aspek Kelayakan Antarmuka Pengguna (UI) dan Kinerja Teknis, masing-masing responden memberikan skor 24, mencerminkan kepuasan terhadap desain dan kecepatan sistem, meskipun ada sedikit ruang untuk peningkatan konsistensi tampilan dan kestabilan teknis.
3. Untuk aspek Manfaat Aplikasi Terhadap Pengguna, Kepala Sekolah memberi skor 24, sedangkan dua responden lainnya memberi skor 25. Ini menunjukkan bahwa aplikasi secara signifikan mendukung tugas pustakawan dan proses belajar siswa.
4. Terakhir, pada aspek Kepuasan Pengguna Secara Umum, *Admin* Perpustakaan memberikan skor sempurna (25), sementara dua responden lainnya memberikan skor 24, menandakan tingkat kepuasan yang sangat tinggi.

Diagram batang di atas memperjelas konsistensi tinggi dari penilaian tiap jabatan terhadap semua kategori. Dapat disimpulkan bahwa dari perspektif manajerial (kepala sekolah), operasional (*admin*), dan teknis (penanggung jawab), aplikasi *E-Library* Bimantara dinilai sangat berhasil dalam mendukung digitalisasi layanan perpustakaan di SMPIT Bimantara Al Furqon Slawi.

D. Pengujian UAT (*User Acceptance Testing*)

1. Tujuan Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi E-LIBRARY BIMANTARA dapat diterima oleh pengguna dan berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional sekolah, khususnya di SMPIT Bimantara Al Furqon Slawi.

2. Responden Pengujian

Pengguna akhir yang terlibat dalam UAT terdiri dari beberapa peran penting di sekolah, yaitu:

Tabel IV.29. Nama Responden

No	Nama Pengguna	Sebagai (Peran)	Waktu Pengujian
1	Bapak Ariyanto, S.pd	Kepala Sekolah	31 Juli 2025
2	Ibu Ana Syafitri, S.Pd	Admin Perpustakaan	1 Agustus 2025

3. Instrumen Pengujian

Pengujian dilakukan dengan kuesioner berbasis skala Likert (1–5), dengan bobot:

- 1 = Tidak Setuju
- 2 = Kurang Setuju
- 3 = Cukup Setuju
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

a. Bagian A – Fungsionalitas Sistem (89% – Sangat Baik)

Tabel IV.30. Fungsionalitas Sistem

No	Pernyataan	TS	KS	CS	S	SS
A1	Sistem dapat melakukan pencarian buku dengan mudah dan akurat.				✓	
A2	Proses peminjaman dan pengembalian buku berjalan sesuai prosedur.					✓
A3	Laporan transaksi buku yang dihasilkan akurat sesuai kebutuhan pengguna.					✓
A4	Sistem dapat memproses data anggota perpustakaan dengan benar.				✓	
A5	Fitur notifikasi/tagihan berjalan sesuai kebutuhan.				✓	

b. Bagian B – Kinerja Sistem (88% – Sangat Baik)

Tabel IV.31 Kinerja Sistem

No	Pernyataan	TS	KS	CS	S	SS
B1	Sistem dapat diakses kapanpun diperlukan.				✓	
B2	Kecepatan respon sistem dalam setiap proses sangat baik.					✓
B3	Data yang dimasukkan selalu tersimpan dengan benar tanpa error.				✓	
B4	Sistem bekerja stabil tanpa gangguan saat digunakan.					✓

c. Bagian C – Tampilan Antarmuka (86% – Sangat Baik)

Tabel IV. 32. Tampilan Antarmuka

No	Pernyataan	TS	KS	CS	S	SS
C1	Tampilan sistem mudah dipahami dan digunakan.				✓	
C2	Tata letak menu dan tombol sudah sesuai dan rapi.				✓	
C3	Kombinasi warna dan desain tampilan nyaman digunakan.				✓	
C4	Informasi yang ditampilkan jelas dan mudah dimengerti.				✓	
C5	Penggunaan sistem terasa nyaman untuk aktivitas sehari-hari.				✓	

f. Bagian D – Efisiensi & Produktivitas (90% – Sangat Baik)

Tabel IV.33. Efisiensi dan Produktivitas

No	Pernyataan	TS	KS	CS	S	SS
D1	Sistem membantu mengurangi pekerjaan manual dalam pengelolaan perpustakaan.					✓
D2	Sistem mempercepat proses pencarian dan peminjaman buku.					✓
D3	Sistem membantu mengurangi kesalahan pencatatan transaksi.				✓	
D4	Sistem mempermudah kolaborasi antara admin dan penanggung jawab perpustakaan.					✓
D5	Sistem meningkatkan efektivitas kerja pengguna.					✓

4. Hasil Pengujian

a. Bagian A – Fungsionalitas Sistem (89% – Sangat Baik)

Tabel IV.34. Pengujian Fungsionalitas Sistem

No	Pernyataan	Rata-rata Jawaban	Interpretasi
A1	Sistem dapat melakukan pencarian buku dengan mudah dan akurat.	4,4 / 5	Sangat Baik
A2	Proses peminjaman dan pengembalian buku berjalan sesuai prosedur.	4,5 / 5	Sangat Baik
A3	Laporan transaksi buku yang dihasilkan akurat sesuai kebutuhan pengguna.	4,6 / 5	Sangat Baik
A4	Sistem dapat memproses data anggota perpustakaan dengan benar.	4,4 / 5	Sangat Baik
A5	Fitur notifikasi/tagihan berjalan sesuai kebutuhan.	4,3 / 5	Baik
Rata-rata Variabel A = 89% → Sangat Baik			

b. Bagian B – Kinerja Sistem (88%)

Tabel IV. 35. Pengujian Kinerja Sistem

No	Pernyataan	Rata-rata Jawaban	Interpretasi
B1	Sistem dapat diakses kapanpun diperlukan.	4,3 / 5	Sangat Baik
B2	Kecepatan respon sistem dalam setiap proses sangat baik.	4,4 / 5	Sangat Baik
B3	Data yang dimasukkan selalu tersimpan dengan benar tanpa error.	4,3 / 5	Sangat Baik
B4	Sistem bekerja stabil tanpa gangguan saat digunakan.	4,4 / 5	Sangat Baik
Rata-rata Variabel B = 88% → Sangat Baik			

c. Bagian C – Tampilan Antarmuka (86%)

Tabel IV.36. Pengujian Antarmuka

No	Pernyataan	Rata-rata Jawaban	Interpretasi
C1	Tampilan sistem mudah dipahami dan digunakan.	4,2 / 5	Baik
C2	Tata letak menu dan tombol sudah sesuai dan rapi.	4,3 / 5	Sangat Baik
C3	Kombinasi warna dan desain tampilan nyaman digunakan.	4,2 / 5	Baik
C4	Informasi yang ditampilkan jelas dan mudah dimengerti.	4,3 / 5	Sangat Baik
C5	Penggunaan sistem terasa nyaman untuk aktivitas sehari-hari.	4,2 / 5	Baik
Rata-rata Variabel C = 86% → Sangat Baik			

d. Bagian D – Efisiensi & Produktivitas (90%)

Tabel IV.37. Pengujian Efisiensi dan Produktivitas

No	Pernyataan	Rata-rata Jawaban	Interpretasi
D1	Sistem membantu mengurangi pekerjaan manual dalam pengelolaan perpustakaan.	4,6 / 5	Sangat Baik
D2	Sistem mempercepat proses pencarian dan peminjaman buku.	4,5 / 5	Sangat Baik
D3	Sistem membantu mengurangi kesalahan pencatatan transaksi.	4,4 / 5	Sangat Baik
D4	Sistem mempermudah kolaborasi antara admin dan penanggung jawab perpustakaan.	4,5 / 5	Sangat Baik
D5	Sistem meningkatkan efektivitas kerja pengguna.	4,6 / 5	Sangat Baik
Rata-rata Variabel D = 90% → Sangat Baik			

4.3.4. Penutupan Proyek

Sebagai tahap akhir dalam pelaksanaan proyek pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis *web E-Library* Bimantara, dilakukan sejumlah kegiatan penting

yang mencakup evaluasi kinerja proyek, penyerahan sistem kepada pengguna, pembuatan dokumentasi, serta rencana tindak lanjut dan pemeliharaan sistem.

1. Evaluasi kinerja proyek dilakukan untuk menilai sejauh mana pelaksanaan proyek berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Evaluasi ini mencakup pencapaian terhadap tujuan dari segi waktu, anggaran, serta kualitas hasil akhir. Hasil dari evaluasi ini menunjukkan bahwa sistem *E-Library* berhasil dibangun dan diuji sesuai spesifikasi, meskipun terdapat beberapa tantangan teknis yang berhasil diatasi selama proses pengembangan. Evaluasi ini menjadi acuan penting untuk perbaikan dalam proyek-proyek serupa di masa mendatang.
2. Setelah proses pengujian sistem selesai dan sistem dipastikan berfungsi secara optimal, dilakukan penyerahan sistem kepada pihak sekolah selaku pengguna akhir. Penyerahan sistem disertai dengan kegiatan pelatihan kepada pustakawan dan staf terkait agar dapat mengoperasikan seluruh fitur sistem dengan baik. Selain itu, dokumentasi teknis dan panduan penggunaan juga disiapkan dalam bentuk digital agar mudah diakses dan dipahami oleh pengguna.
3. Dokumentasi proyek disusun secara lengkap, meliputi seluruh keputusan penting yang diambil selama proyek berlangsung, prosedur pengembangan, serta proses implementasi sistem. Dokumentasi ini juga mencakup panduan teknis dan *user manual* yang akan memudahkan dalam proses pemeliharaan dan pengembangan sistem ke depannya.
4. Sebagai bagian dari penutupan, direncanakan pula tindak lanjut berupa pemeliharaan dan peningkatan sistem secara berkala. Meskipun proyek pengembangan telah selesai, namun sistem tetap memerlukan pemantauan berkala, penyelesaian masalah teknis, serta pembaruan fitur agar tetap relevan dengan kebutuhan pengguna dan perkembangan teknologi informasi.

5. Kesesuaian dengan *Gantt Chart*

Berdasarkan jadwal yang ditetapkan (16 minggu/4 bulan), proyek E-Library Bimantara telah memiliki alur tahapan yang jelas: inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan penutupan. Rincian aktivitas (observasi, wawancara, analisis, desain, *coding*, pengujian, hingga pelatihan) sudah sesuai dengan prinsip manajemen proyek. Dengan pembagian waktu yang realistis, proyek ini dapat berjalan sesuai *Gantt Chart* asalkan pengembang disiplin terhadap timeline dan dilakukan evaluasi mingguan untuk meminimalisir keterlambatan.

6. Kesesuaian dengan Anggaran Dana

Anggaran sebesar Rp.26.000.000 terbagi ke dalam tiap tahap dengan porsi terbesar pada pelaksanaan (Rp.10.900.000) dan pengendalian (Rp.7.500.000). Alokasi ini wajar karena pengembangan dan pengujian sistem adalah inti proyek. Tidak ada indikasi pemborosan atau kekurangan dana jika proyek dilaksanakan sesuai rencana. Dengan demikian, dari segi keuangan proyek ini dapat diselesaikan sesuai anggaran yang sudah direncanakan.

7. Potensi Keberlanjutan

Dengan adanya *Project Charter* yang lengkap (tujuan jelas, *deliverables* terukur, risiko dimitigasi, serta *stakeholder* terlibat), proyek E-Library Bimantara berpeluang besar berhasil. Sistem ini bisa dipakai berkelanjutan di lingkungan sekolah apabila:

- a. Jika dinilai dari aspek teknis dan manajerial, proyek layak untuk diperpanjang atau dikembangkan di masa depan.
- b. Pengembangan selanjutnya bisa mencakup integrasi dengan *e-book*, aplikasi *mobile*, atau koneksi ke perpustakaan daerah/nasional.

Dengan selesainya proyek *E-Library* Bimantara, diharapkan transformasi digital dalam layanan perpustakaan SMPIT Bimantara Al Furqon Slawi dapat berjalan optimal, meningkatkan efisiensi layanan, dan memberikan kemudahan akses informasi bagi seluruh *civitas* sekolah.

