

**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMINJAMAN LCD PROYEKTOR
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN SCAN QR CODE PADA KARTU
MAHASISWA DI DEPARTEMEN MATEMATIKA
UNIVERSITAS HASANUDDIN**



**MUHAMMAD ILHAM
H071191050**



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMINJAMAN LCD PROYEKTOR
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN SCAN QR CODE PADA KARTU
MAHASISWA DI DEPARTEMEN MATEMATIKA UNIVERSITAS
HASANUDDIN**

MUHAMMAD ILHAM

H071191050



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMINJAMAN LCD PROYEKTOR
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN SCAN QR CODE PADA KARTU
MAHASISWA DI DEPARTEMEN MATEMATIKA UNIVERSITAS
HASANUDDIN**

**MUHAMMAD ILHAM
H071191050**

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana
Program Studi Sistem Informasi

pada

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMINJAMAN LCD PROYEKTOR
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN SCAN QR CODE PADA KARTU
MAHASISWA DI DEPARTEMEN MATEMATIKA UNIVERSITAS
HASANUDDIN**

MUHAMMAD ILHAM
H071191050

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Sistem Informasi pada 6
Desember 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan



Mengesahkan:

Pembimbing Tugas Akhir,

Edy Saputra Rusdi, S.Si., M.Si.

NIP. 199104102020053001

Mengetahui:

Ketua Program Studi,

Prof. Drs. Jeffry Kusuma, Ph. D.

NIP. 196411121987031002



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "RANCANG BANGUN APLIKASI PEMINJAMAN LCD PROYEKTOR BERBASIS WEB MENGGUNAKAN SCAN QR CODE PADA KARTU MAHASISWA DI DEPARTEMEN MATEMATIKA UNIVERSITAS HASANUDDIN" adalah benar karya saya dengan arahan dari Edy Saputra Rusdi, S.Si., M.Si. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 1 November 2024



MUHAMMAD ILHAM
H071191050

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur penulis kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat limpah dan karunia-Nya, Yang telah memberi kesempatan dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Peminjaman *LCD* Proyektor Berbasis Web Menggunakan *Scan QR Code* pada Kartu Mahasiswa di Departemen Matematika Universitas Hasanuddin” Dengan berbagai rintangan yang dapat menyelesaikan skripsi, tidak lupa untuk penulis atas mengucapkan terima kasih kepada atas yang kontribusi dan bantuannya kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin, Bapak **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** Beserta jajarannya.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, **Prof. Dr. Eng. Amiruddin** beserta jajarannya.
3. Ketua Departemen Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Bapak **Dr. Firman, S.Si., M.Si** dan Departemen Matematika sebelumnya bapak **Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.**, atas seluruh ilmu dan saran-saran yang telah diberikan.
4. Ketua Program Studi Sistem Informasi Bapak **Prof. Drs. Jeffry Kusuma, Ph.D.** dan Program Studi Sistem Informasi sebelumnya Bapak **Dr. Khaeruddin, M.Sc.** atas seluruh ilmu dan arahan bagi penulis selama masa studi penulis.
5. Pembimbing sekaligus Penasehat Akademik, Bapak **Edy Saputra Rusdi, S.Si., M.Si** yang telah senantiasa membantu, membimbing dan memberikan arahan pada masa studi penulis khususnya dalam masa penyusunan skripsi.
6. Kedua dosen penguji, Bapak **Ir. Eliyah Acantah Manapa Sampetoding, S.Kom., M.Kom.** dan Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.** yang telah memberikan kritik dan saran dalam masa studi penyusunan skripsi dan bermanfaat dalam penelitian tugas akhir ini sehingga dapat skripsi ini dengan baik.
7. Bapak/ibu dosen **program studi sistem informasi** beserta seluruh tenaga pendidik yang telah membimbing saya selama perkuliahan.
8. **Staff Departemen Matematika** yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di lokasi penelitian.
9. Kedua orang tua, Bapak **Ladja Kamma, S.Pd.** dan ibu **Indo Upe, S.Pd.** yang senantiasa mendoakan, memberi bantuan melalui dukungan serta membiayai segala keperluan selama merantau hingga selesai masa studi terutama saat pengerjaan skripsi ini.
10. Teman-teman “**Prodi Sistem Informasi Angkatan 2019**” **Takdim, Yusuf, Alif, Deril, Dayat, Iswanto, Rafli, Ical, Richard, Devon, Ikhsan, Sultan, Masloman, Bayu, Fajri, dan Adrian** yang senantiasa memotivasi dalam berjuang bersama dalam menyelesaikan skripsi.
11. Terkasih **Andi Lulu Khamaliyah Malvira**, sebagai seseorang yang selalu menemani, membantu, dan memberikan segala dukungan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini hingga selesai.

12. Sahabat sahabat **“Sengkang”, Sausan dan Ikhsan** yang senantiasa menghibur dan mendukung dimasa sulit dan senang.
13. Sahabat sahabat **“Alumni SMAN 7 Wajo”, Andri, Arya, Amaliah, Arnis, Fayola, Ayu, Dillah, Gunawan, Faiz, Asrijal, Firman, Rafly, Affan, Sulvi, Rica, Fani, Aspri, Dirga dan Asnur** yang selalu memberikan motivasi dan dukungan selama perkuliahan dan menyelesaikan skripsi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dalam sempurna dikarenakan terbatas pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran serta membangun dari berbagai pihak. Semoga penulis ini dapat memberi bermanfaat bagi semua pihak yang akan masa datang nanti.

Makassar, 1 November 2024

Muhammad Ilham

ABSTRAK

MUHAMMAD ILHAM. Rancang Bangun Aplikasi Peminjaman *LCD* Proyektor Berbasis Web Menggunakan *Scan QR Code* pada Kartu Mahasiswa di Departemen Matematika Universitas Hasanuddin (dibimbing oleh Edy Saputra Rusdi, S. Si., M. Si.).

Peminjaman *LCD* Proyektor yang ada di Departemen Matematika Universitas Hasanuddin masih menggunakan metode peminjaman manual dengan menulis data peminjaman di buku yang telah disediakan sehingga peminjaman tersebut masih kurang efisien dalam segi transaksi peminjaman, pengembalian, dan pendataan. Penelitian ini akan dilakukan digitalisasi pada sistem peminjaman yang ada dengan cara merancang dan membangun aplikasi peminjaman *lcd* proyektor berbasis web untuk mengatasi masalah tersebut. Aplikasi berbasis web ini akan dirancang menggunakan *tailwind* untuk *user interface* serta *database* dengan *MySQL* kemudian di implementasikan dengan bahasa pemrograman *typescript*. Pengujian fungsionalitas sistem akan dilakukan dengan metode *BlackBox* yang memperoleh hasil bahwa semua fungsi sistem berjalan dengan baik. Sedangkan pengujian pengguna dilakukan metode *User Acceptance Testing (UAT)* dengan sampel pengujian kepada staf dan mahasiswa Departemen Matematika yang memperoleh hasil akhir 95,83% dan memperoleh tingkat keberhasilan "memuaskan". Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi ini dapat melakukan peminjaman dengan lebih efektif dan telah memenuhi kebutuhan pengguna.

Kata Kunci : *Website*, Aplikasi, Digitalisasi, *QR Code*, *User Acceptance Testing*, *Black Box*, Peminjaman.

ABSTRACT

MUHAMMAD ILHAM. *Design and Construction of Web-Based LCD Projector Borrowing Application Using QR Code Scan on Student Card in Mathematics Department, Hasanuddin University (supervised by Edy Saputra Rusdi, S. Si., M. Si.).*

LCD Projector Borrowing in Mathematics Department, Hasanuddin University still uses manual borrowing method by writing borrowing data in the book provided so that the borrowing is still less efficient in terms of borrowing, returning, and data collection transactions. This research will be conducted digitalization on the existing borrowing system by designing and building a web-based LCD projector borrowing application to overcome this problem. This web-based application will be designed using Tailwind for user interface and database with MySQL then implemented with Typescript programming language. System functionality testing will be conducted using BlackBox method which obtained result that all system functions are running well. While user testing is conducted using User Acceptance Testing (UAT) method with test sample to staff and students of Mathematics Department which obtained final result of 95.83% and obtained "satisfactory" success rate. Based on the test results, this application can make loans more effectively and has met user needs.

Keywords: *Website, Application, Digitalization, QR Code, User Acceptance Testing, Black Box, Borrowing.*

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Landasan Teori	3
1.5.1 Departemen Matematika Universitas Hasanuddin.....	3
1.5.2 Aplikasi Berbasis Web.....	4
1.5.3 QR Code	4
1.5.4 <i>TypeScript (TS)</i>	5
1.5.5 <i>Database MySQL</i>	6
1.5.6 <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	6
1.5.7 <i>BlackBox Testing</i>	6
1.5.8 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	7
1.5.9 Metode Desain dan Pengembangan Sistem	9
1.5.10 Penelitian Terkait.....	11
BAB II METODE PENELITIAN	13
2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	13
2.2 Tahapan Penelitian	13
2.2.1 Pengumpulan Data	14
2.2.2 Analisis Kebutuhan	14
2.2.3 Desain Sistem	14
2.2.4 Implementasi.....	15
2.2.5 Pengujian	15
2.2.6 Hasil	15
2.3 Perancangan Sistem	16
2.4 Perancangan <i>User Interface (UI)</i>	16
2.4.1 Halaman Beranda	17
2.4.2 Halaman Aktivitas	19
2.5 Instrumen Penelitian	20
2.5.1 Perangkat Keras	20
2.5.2 Perangkat Lunak	20
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
3.1 Implementasi Sistem	21
3.2 Implementasi Basis Data.....	21
3.2.1 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	21
3.2.2 Struktur Tabel.....	22
3.2.3 Relasi Antar Tabel.....	24
3.3 Implementasi <i>Activity Diagram</i>	25
3.3.1 <i>Activity Diagram</i> Mahasiswa	25

3.3.2	<i>Activity Diagram Admin</i>	26
3.4	Implementasi <i>User Interface (UI)</i>	33
3.4.1	<i>User Interface (UI)</i> Mahasiswa.....	34
3.4.2	<i>User Interface (UI)</i> Admin	35
3.5	Pengujian Sistem	40
3.5.1	<i>Black Box Testing</i>	40
3.5.2	<i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	43
BAB IV	PENUTUP	46
4.1	Kesimpulan	46
4.2	Saran	46
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Departemen Matematika FMIPA Unhas	4
2. <i>Flowchart</i> Penelitian	13
3. <i>Use Case</i> Sistem Peminjaman.....	16
4. <i>Navbar Menu</i>	16
5. <i>Login Admin</i>	17
6. Tampilan Beranda	18
7. Detail Barang.....	18
8. Detail Peminjaman	19
9. Tampilan Aktivitas	19
10. <i>Entity Relationship Diagram</i>	22
11. Relasi Antar Tabel.....	24
12. <i>Activity Diagram</i> Katalog Mahasiswa	25
13. <i>Activity Diagram Login</i>	26
14. <i>Activity Diagram</i> Aktivitas	27
15. <i>Activity Diagram</i> Peminjaman Barang.....	28
16. <i>Activity Diagram</i> Pengembalian Barang.....	29
17. <i>Activity Diagram</i> Tambah Barang	30
18. <i>Activity Diagram</i> Hapus Barang	31
19. <i>Activity Diagram</i> Edit Barang.....	32
20. <i>Activity Diagram</i> Katalog Admin.....	33
21. Tampilan Katalog Mahasiswa	34
22. Tampilan Detail Barang Mahasiswa	34
23. Tampilan Login	35
24. Tampilan Katalog Admin	36
25. Tampilan Detail Barang Admin.....	36
26. Tampilan Edit Detail Barang.....	37
27. Tampilan Konfirmasi Hapus Barang	37
28. Tampilan Peminjaman.....	38
29. Tampilan Tambah Barang.....	39
30. Tampilan Aktivitas	39

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. <i>Use Case Diagram</i>	7
2. <i>Activity Diagram</i>	8
3. <i>Entity Relationship Diagram</i>	9
4. <i>Flowchart</i>	10
5. Alur Waktu Penelitian.....	13
6. Perangkat Keras	20
7. Perangkat Lunak.....	20
8. Tabel <i>Staff</i>	22
9. Tabel <i>Student</i>	23
10. Tabel <i>Item</i>	23
11. Tabel <i>Lent Item</i>	23
12. <i>BlackBox</i> Halaman Beranda	40
13. Halaman <i>Login</i>	41
14. <i>BlackBox</i> Halaman Aktivitas	41
15. Halaman Detail Barang.....	42
16. Bobot Jawaban <i>UAT</i>	43
17. Presentasi Skor Hasil.....	43
18. Pertanyaan <i>UAT</i> Staf	44
19. Pertanyaan <i>UAT</i> Mahasiswa	44

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Tampilan sistem	51
2. Lokasi penelitian	51
3. Pengujian sistem kepada staff	52
4. Pengisian kuesioner oleh staff	52
5. Pengujian sistem kepada mahasiswa	53
6. Kuesioner penelitian	53

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Transisi antar zaman diiringi dengan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi dapat menjadi penopang kehidupan manusia dari berbagai aspek atau bidang. Salah satu bidang yang banyak memanfaatkan teknologi yaitu bidang pendidikan (Munti & Syaifuddin, 2020). Pada bidang pendidikan tersusun dari berbagai macam jenjang pendidikan, salah satunya adalah jenjang perguruan tinggi atau perkuliahan. Universitas Hasanuddin atau Unhas merupakan salah satu perguruan tinggi negeri ternama yang berlokasi di Makassar, Sulawesi Selatan.

Dalam lingkup perkuliahan, dosen akan menggunakan metode tersendiri untuk memberikan ilmu kepada para mahasiswa ketika proses pemberian materi pembelajaran sedang berlangsung (Murnihati Sarumaha, et al., 2022). Kebanyakan dosen yang mengajar menggunakan metode tradisional yaitu dengan menggunakan media papan tulis, dan tidak sedikit pula dosen yang menggunakan cara modern atau dengan memanfaatkan penggunaan teknologi yaitu proses pembelajaran melalui pengiriman *file* pada *smartphone* atau komputer. Untuk memaparkan suatu materi yang terdapat pada *file* tersebut memerlukan alat *LCD* Proyektor atau biasa disebut *LCD*. *LCD* Proyektor adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk menampilkan video, gambar, atau *file* dari komputer ke sebuah layar ataupun ke permukaan datar seperti tembok, layar khusus proyektor, dan lain sebagainya.

Di Universitas Hasanuddin, *LCD* Proyektor ini sendiri sudah menjadi fasilitas yang telah disediakan oleh kampus, ada yang sudah terpasang di dalam ruangan perkuliahan dan ada pula yang dapat dipasang secara manual dengan meminjam *LCD* Proyektor yang sudah disediakan di Fakultas masing-masing. Penelitian ini akan difokuskan pada peminjaman *LCD* Proyektor di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) tepatnya di Departemen Matematika. Pada sistem peminjaman *LCD* Proyektor yang ada di Fakultas MIPA Departemen Matematika tersebut ditinjau masih menggunakan metode manual, dimana proses peminjaman yang masih mengharuskan peminjam untuk menulis data terlebih dahulu pada buku data peminjaman *LCD* Proyektor. Untuk mengefisienkan sistem peminjaman yang ada, penelitian ini akan dilakukan dengan melakukan digitalisasi pada sistem peminjaman dan dengan memanfaatkan *QR Code* yang ada pada kartu mahasiswa dengan judul penelitian “Rancang Bangun Aplikasi Peminjaman *LCD* Proyektor Berbasis Web dengan Menggunakan *Scan QR Code* pada Kartu Mahasiswa Departemen Matematika Universitas Hasanuddin”.

Pada penelitian “Analisa dan Perancangan Aplikasi dan Pengembalian *LCD* Proyektor di Universitas Potensi Utama Medan Menggunakan *QR Code*”

(Rahmad, 2021). Pada penelitian ini dilakukan sebuah update aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor yang ada pada bagian teknisi Universitas Potensi Utama dengan menambahkan fitur berupa *QR Code* untuk meminimalisir kesalahan pengguna dalam penginputan data. Di dalam aplikasi akan digunakan *QR Code* dengan cara ditempelkan pada kamera web (*webcam*) dengan *Database SQL Server 2008* dan aplikasi *Visual Studio 2010* sehingga pelayanan peminjaman *LCD* Proyektor lebih efisien dan efektif untuk digunakan di Universitas Potensi Utama Medan. Sistem yang dibuat bertujuan untuk memudahkan dosen dalam meminjam *LCD* Proyektor di bagian teknisi universitas Potensi Utama dan memberikan kemudahan pada pihak teknisi untuk mendata *LCD* Proyektor yang digunakan oleh pihak dosen dan Memberikan data yang akurat kepada pihak teknisi untuk melayani dosen dalam peminjaman.

Pada penelitian “Sistem Peminjaman Barang Inventaris Media Perkuliahan Berbasis *QR Code* Sebagai Pendamping Sistem Konvensional Untuk Pengelolaan Barang” (Setiawan & Zaenuddin, 2019). Pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem peminjaman barang berbasis *QR Code* untuk mengelola sistem peminjaman alat media perkuliahan yang kemudian akan diberi identitas *QR Code* untuk semua barang inventaris agar mudah dilakukan pendataan barang. Pihak peminjam akan mengisi nama ketua kelas yang bertanggung jawab, kemudian menginput durasi atau lama waktu peminjaman alat tersebut. Jika dalam durasi tersebut barang belum dikembalikan maka akan keluar notif agar barang tersebut segera dikembalikan. Kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan implementasi dan beberapa pengujian, maka dapat dipaparkan yaitu: Tahap pengujian usability hasil analisa pengujian maka diperoleh persentase 81%. Dari skor tersebut untuk aplikasi yang sederhana termasuk dalam kategori baik.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa digitalisasi sistem peminjaman inventaris barang melalui media aplikasi ataupun *website* berjalan dengan baik serta dapat memudahkan transaksi peminjaman yang ada dan mempermudah pendataan peminjaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web menggunakan *Scan QR Code* pada kartu mahasiswa di Departemen Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin?
2. Bagaimana mengimplementasikan aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web menggunakan *Scan QR Code* pada kartu mahasiswa di Departemen Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin?

3. Bagaimana pengujian sistem dan pengujian pengguna pada rancang bangun aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web menggunakan *Scan QR Code* pada kartu mahasiswa dengan metode *Blackbox* dan *UAT*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah akan diberikan pada penelitian ini agar penelitian ini dapat lebih terfokus pada suatu titik dan tidak menyimpang dari pokok permasalahan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu ;

1. Aplikasi peminjaman berbasis web ditujukan untuk transaksi peminjaman di Departemen Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.
2. Akses sistem sepenuhnya berupa akses peminjaman, pengembalian, dan edit data diberikan kepada staf Departemen sementara mahasiswa hanya dapat mengecek ketersediaan *LCD* Proyektor sebelum meminjam.
3. Keluaran aplikasi berbasis web berupa data peminjam yang meliputi nama mahasiswa, NIM mahasiswa, waktu peminjaman dan pengembalian, serta ruangan perkuliahan.
4. Aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web akan dibangun dengan menggunakan *TypeScript*, *Tailwind*, dan *MySQL*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah adapun tujuan penelitian yang didapatkan yaitu ;

1. Merancang aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web menggunakan *Scan QR Code* di Departemen Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.
2. Mengimplementasikan aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web menggunakan *Scan QR Code* pada kartu mahasiswa di Departemen Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.
3. Mengukur fungsionalitas sistem dan pengalaman pengguna pada rancang bangun aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web menggunakan *Scan QR Code* pada kartu mahasiswa dengan metode pengujian *Blackbox* dan *UAT*.

1.5 Landasan Teori

1.5.1 Departemen Matematika Universitas Hasanuddin

Departemen adalah subdivisi fakultas yang mencakup banyak bidang berbeda sesuai dengan fokus bidang keilmuan masing-masing fakultas. Departemen matematika ini sendiri adalah subdivisi dari fakultas MIPA yang ada di Universitas Hasanuddin. Di dalam Departemen Matematika terdapat ruangan rapat dosen, ruangan seminar, toilet, meja staf, dan ruang tunggu.



Gambar 1 Departemen Matematika FMIPA Unhas

Di Fakultas MIPA Departemen Matematika Universitas Hasanuddin ini disediakan tempat peminjaman *LCD* Proyektor yang terletak di Departemen Matematika. Di tempat peminjaman tersebut disediakan 8 *LCD* Proyektor. Cara meminjam *LCD* Proyektor di Departemen Matematika itu sendiri yaitu dengan cara mahasiswa datang ke Departemen Matematika dengan membawa kartu tanda mahasiswa yang akan disetor kepada staf yang bertugas, kemudian mahasiswa akan diminta menulis data peminjaman dan bertanda tangan saat meminjam *LCD*.

1.5.2 Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi berbasis web adalah sebuah aplikasi yang dapat diakses secara online melalui jaringan komputer seperti Internet dengan menggunakan *web browser* atau penjelajah web (Arifin, 2011). Aplikasi berbasis web ini menggunakan teknologi web untuk melakukan tugas melalui internet yang dijalankan pada server yang terhubung dengan internet. Adapun beberapa contoh aplikasi berbasis web dalam kehidupan sehari-hari yaitu; aplikasi pemesanan makanan, aplikasi simulasi kredit, dan aplikasi website yang dirancang untuk membantu pengguna maupun admin (Suryawinata, 2019).

1.5.3 QR Code

QR Code (Quick Response Code) adalah sebuah kode yang dapat menyimpan data dalam jumlah besar dan merupakan pengembangan dari *barcode* yang penyimpanan datanya jauh lebih sedikit. *QR Code* mampu menyandikan berbagai macam tipe data seperti numerik, karakter, kanji, hiragana, simbol,

biner, bahkan mampu menyajikan 7089 karakter hanya dalam satu simbol. Berbeda dengan barcode biasa yang hanya mampu menyimpan informasi sebesar 20 digit. *QR Code* mempunyai koreksi *error*, dimana data dapat di *restore* walaupun sebagai simbol kotor maupun rusak. Mampu terbaca pada arah manapun (360 derajat). *QR Code* mampu dibaca dalam berbagai arah (omni direksional) secara cepat. *QR Code* mempunyai pola untuk mendeteksi posisi pada tiga pojok simbol.

Kepadatan yang tinggi (rata-rata 100 kali lebih tinggi daripada barcode linier, pembacaan berkecepatan tinggi dan memiliki keunggulan dalam unjuk kerja dan aspek fungsional. *QR Code* dapat menyimpan informasi baik dalam posisi vertikal maupun horizontal, berbeda dengan barcode yang hanya mampu menyimpan data dalam satu arah saja (Satrio, Abdillah, Syazili, Darma, & Ahmad, 2017).

1.5.4 TypeScript (TS)

TypeScript adalah bahasa pemrograman berbasis *JavaScript* yang menambahkan fitur strongtyping dan konsep pemrograman OOP klasik (*class*, *interface*). Di dalam dokumentasinya, *TypeScript* disebut sebagai *superset* dari *JavaScript*, artinya semua kode *JavaScript* adalah kode *TypeScript* juga (Purnama, 2019). Bahasa *TypeScript* adalah sebuah bahasa pemrograman *open source* yang dikembangkan oleh tim *Microsoft*. Bahasa ini dirancang oleh Anders Hejlsberg, yang juga merupakan desainer dari bahasa pemrograman C. *TypeScript* pertama kali diperkenalkan pada tahun 2012 dan saat ini merupakan salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan. *TypeScript* merupakan *superset* dari *JavaScript*, yang berarti *TypeScript* dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi web dan website seperti *JavaScript*, namun dengan beberapa fitur tambahan. Bahasa ini menambahkan beberapa sintaks untuk sistem tipe atau pengaturan tipe data pada *JavaScript*. *TypeScript* juga dapat digunakan pada *framework* seperti *Vue.js*, *React.js*, *Node.js*, dan *Express.js*.

Kelebihan *TypeScript* antara lain: Memiliki fitur yang memungkinkan pengguna untuk mendeklarasikan tipe data pada variabel, fungsi, dan kelas. Mendukung konsep pemrograman OOP klasik seperti *class*, *inheritance*, dan *interface*. Dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi atau website kompleks dan berskala besar dengan fitur-fiturnya yang mempermudah proses pembuatan.

Kekurangan *TypeScript* antara lain: Membutuhkan waktu lebih lama untuk mempelajari dan menguasai dibandingkan dengan *JavaScript*. Penggunaan *TypeScript* dapat membutuhkan lebih banyak sumber daya komputer dan waktu kompilasi yang lebih lama dibandingkan dengan *JavaScript*.

1.5.5 Database MySQL

MySQL adalah sebuah *Database* yang bersifat *Open Source* yang populer di dunia. Penggunaannya sebagai *database* bahasa pemrograman populer seperti *PHP* dan *Java* adalah hal umum (Sofwan, 2003). Untuk memudahkan penggunaan *MySQL*, terdapat *Software open source* berbasis *GUI*, yakni *phpmyadmin*, yang dapat di *download* secara gratis di situs www.phpmyadmin.net. *Phpmyadmin* ini juga terdapat secara default pada *Xampp* (www.apachefriends.org), yaitu *software* yang *membundle apache,php* dan *mysql* serta *Perl*, di tambah modul-modul tambahan.

1.5.6 User Acceptance Testing (UAT)

UAT merupakan metode pengujian yang diimplementasikan dengan mengikutsertakan pengguna dalam mengoperasikan sistem untuk melihat seberapa besar tingkat kemudahan dan kepuasan pengguna dari aplikasi yang telah dikembangkan. Pengujian *UAT* juga berperan sebagai alat ukur kesuksesan dalam mengembangkan suatu sistem. Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* pada umumnya dilakukan sebelum peluncuran aplikasi atau setelah *maintenance* suatu aplikasi baik itu perbaikan *bug* sistem maupun peluncuran fitur baru aplikasi. Dengan menerapkan *UAT* pengembang dapat memahami apakah rancangan yang dibuat sudah memenuhi harapan pengguna. *UAT* dilaksanakan pada akhir proses pengujian saat sistem siap digunakan. Tujuan utamanya adalah untuk mengembangkan perangkat lunak yang mampu memenuhi kebutuhan pengguna. Bukan hanya sekedar memenuhi spesifikasi sistem dan dapat digunakan saja, tetapi juga untuk memvalidasi apakah sistem dapat diterima atau tidak (Hady, Haryono, & Rahayu, 2020).

1.5.7 BlackBox Testing


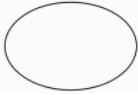


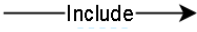
Black Box Testing adalah uji coba fungsionalitas sebuah aplikasi atau program yang sedang dikembangkan. Salah satu metode pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsionalitas dari perangkat lunak disebut *Black Box Testing* (Vikasari, 2018). Pengujian ini memberikan gambaran atas sekumpulan kondisi masukan dan melakukan pengujian pada uraian fungsional program. Untuk menguji kesalahan yang tidak dapat dicakup oleh *White Box Testing*, maka solusi lainnya dapat menggunakan *Black Box Testing*. Menurut (Mustaqbal, Firdaus, & Rahmadi, 2015) *Black Box Testing* digunakan untuk mendeteksi permasalahan seperti ; fungsi yang salah atau hilang, kesalahan pada interface, kesalahan struktur data dan basis data, dan kesalahan fungsi. (Kurniawan & Irsyadi, 2021)


1.5.8 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek. *Unified Modeling Language (UML)* merupakan model perancangan sistem yang mempunyai kelebihan dapat memudahkan developer sistem dalam merancang sistem yang akan dibuat karena dapat memvisualisasikan dan mendokumentasikan desain perangkat lunak sebuah sistem (Prihandoyo, 2018). *UML* memiliki fungsi untuk membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek (Nistrina & Sahidah, 2022).

Use Case Diagram. *Use case diagram* adalah diagram yang digunakan untuk memodelkan interaksi antara *user* dengan sistem. *Use case diagram* merupakan salah satu tools yang digunakan untuk membuat pemodelan interaksi *user* dengan sistem. Diagram ini digunakan untuk membuat pemodelan interaksi *user* dengan sistem pada sistem informasi penjualan dengan menggunakan *use case*. Metode untuk pemodelan *use case* menggunakan *UML (Unified Modelling Language)* yang merupakan standar pemodelan secara visual, perancangan dan pendokumentasian sebuah sistem yang menghasilkan sebuah *blueprint* dari aplikasi (Setiyani, 2021).



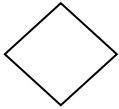


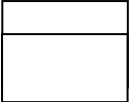
Tabel 1 *Use Case Diagram*

Simbol	Keterangan
	<i>Actor</i> memiliki peran orang atau sistem lain pada <i>use case</i> .
	<i>Use case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor.
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dan <i>use case</i> .
	Generalisasi : Menunjukkan Spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan <i>use case</i> .
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> seluruhnya merupakan fungsionalitas dari <i>use case</i> lainnya.

Simbol	Keterangan
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> merupakan tambahan fungsionalitas dari <i>use case</i> lainnya.

Activity Diagram. *Activity diagram* adalah diagram yang menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak yang sedang dirancang. *Activity diagram* digunakan untuk menangkap tingkah laku dinamis dari sistem dengan cara menunjukkan aliran pesan dari satu aktivitas ke aktivitas lain. *Activity diagram* menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing aliran berawal, dan bagaimana aliran tersebut berakhir (Andhika, Muharrom, Prayitno, & Siregar, 2022).

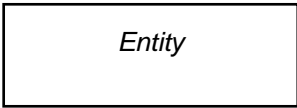
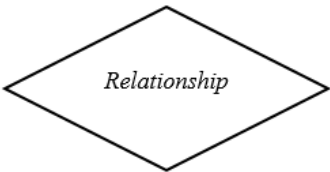
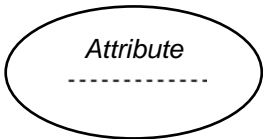

Tabel 2 *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
	Status Awal: Sebuah diagram Aktivitas memiliki sebuah status awal
	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
	<i>Decision</i> : Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu
	Penggabungan dimana dari mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu
	Status akhir: yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	<i>Swimlane</i> : Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

1.5.9 Metode Desain dan Pengembangan Sistem


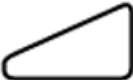





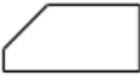


Entity Relationship Diagram (ERD). *Entity Relationship Diagram (ERD)* adalah sekumpulan cara atau peralatan untuk mendeskripsikan data-data atau objek-objek yang dibuat berdasarkan dan berasal dari dunia nyata yang disebut entitas (*entity*) serta hubungan (*relationship*) antar entitas-entitas tersebut dengan menggunakan beberapa notasi (Edi & Betshani, 2015).

Tabel 3 *Entity Relationship Diagram*

Simbol	Keterangan
	Persegi panjang, menyatakan himpunan entitas
	Belah ketupat, menyatakan himpunan relasi
	Elips, menyatakan atribut (atribut yang berfungsi sebagai <i>key</i>)
	Garis, sebagai penghubung antara entitas, relasi dan atribut

Flowchart. *Flowchart* merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, berserta urutannya dengan menghubungkan masing-masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada didalam proses atau algoritma tersebut (Indriyanti & Pratama, 2015). *Flowchart* pada penelitian ini akan menggambarkan alur-alur saat melakukan penelitian dimulai dari pengumpulan data hingga hasil.

Tabel 4 *Flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Terminator</i>	Menyatakan permulaan atau suatu program
	<i>Input/output</i>	Menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> Tanpa tergantung jenis peralatanya
	Proses	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
	<i>Decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban ya/tidak
	<i>Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainya dalam halaman yang berbeda
	<i>Document</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainya dalam halaman yang berbeda
	<i>Offline Connector</i>	Menyatakan keluaran dalam bentuk dokumen
	<i>Card</i>	Menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu
	<i>Flow</i>	Menyatakan intruksi selanjutnya
	<i>Punch Tape</i>	Menyatakan bahwa <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu

1.5.10 Penelitian Terkait

Pada penelitian yang berjudul “Sistem Peminjaman Sepeda Otomatis Berbasis QR-Code” (Prasetya & Supriyono, 2020). Pada penelitian ini Sistem Peminjaman Sepeda Otomatis berbasis QR-code dibangun untuk mempermudah kegiatan peminjaman sepeda dan pendataan dari sistem peminjaman ini. Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle* dengan pendekatan model *Waterfall* dalam membangun sistem peminjaman sepeda otomatis berbasis QR-code. SDLC merupakan pendekatan yang digunakan dalam Industri *Software*, yang digunakan untuk pengembangan berbagai ukuran skala proyek, dari Proyek skala kecil hingga proyek skala besar. Dari Perancangan Sistem yang dibuat, berdasarkan pengujian dengan metode *Blackbox*, dapat ditarik kesimpulan bahwa fungsi-fungsi pada sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan perencanaan. Pengujian yang dilakukan kepada responden sebanyak 25 *User* yang menunjukkan hasil 95,43% dan 94,29% dari 1 orang admin bahwa sistem yang dibangun berada pada kategori baik dan dapat diterima oleh pengguna dari sistem.

Pada penelitian yang berjudul “Aplikasi Peminjaman dan Pengembalian LCD Proyektor Berbasis *Android* dan *Web Service*” (Juliawan, Puspasari, & Sianturi, 2017). Pada penelitian ini dibangun sebuah aplikasi dengan menggunakan *Android Studio*, perancangan aplikasi Peminjaman dan Pengembalian ini dapat melakukan pemesanan LCD Proyektor melalui *smartphone* yang terkoneksi dengan aplikasi web *desktop* sehingga pemesanan dapat lebih praktis dan efisien. Aplikasi yang dibuat dapat dengan mudah digunakan oleh pengguna dengan mengikuti langkah atau prosedur yang ada pada aplikasi. Data Peminjaman pada aplikasi Peminjaman dan pengembalian dan disimpan dalam *Database* dengan menggunakan *Database Mysql*.

Pada penelitian yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Manajemen Peminjaman Kendaraan Berbasis Web Dengan *Framework Codeigniter*” (Kurniawan & Irsyadi, 2021). Pada penelitian ini dibuat sebuah aplikasi yang dapat terintegrasi dalam proses peminjaman, dan dibuat dengan metode *waterfall* dan dengan bahasa pemrograman *HTML*, *PHP*, *JavaScript*, *framework codeigniter* serta *Database MySQL*. Aplikasi ini diuji dengan metode *black box* untuk melihat fungsionalitas sistem, serta diimplementasikan. Berdasarkan dari pengujian *black box* maka sistem ini siap digunakan untuk perusahaan, ditambah dengan pengujian *user acceptance test* yang menunjukkan sistem ini layak untuk digunakan. Kegiatan peminjaman dapat beralih ke aplikasi peminjaman berbasis web ini, sehingga membantu dalam hal kecepatan proses dan efektivitas proses di perusahaan.

Pada penelitian yang berjudul “Analisa dan Perancangan Aplikasi dan Pengembalian LCD Proyektor di Universitas Potensi Utama Medan Menggunakan QR Code” (Rahmad, 2021). Pada penelitian ini dilakukan sebuah update aplikasi peminjaman LCD Proyektor yang ada pada bagian teknisi Universitas Potensi Utama dengan menambahkan fitur berupa QR Code untuk

meminimalisir kesalahan pengguna dalam penginputan data. Di dalam aplikasi akan digunakan *QR Code* dengan cara ditempelkan pada kamera web (*webcam*) dengan *Database SQL Server 2008* dan aplikasi *Visual Studio 2010* sehingga pelayanan peminjaman *LCD* Proyektor lebih efisien dan efektif untuk digunakan di Universitas Potensi Utama Medan. Sistem yang dibuat bertujuan untuk memudahkan dosen dalam meminjam *LCD* Proyektor di bagian teknisi universitas Potensi Utama dan memberikan kemudahan pada pihak teknisi untuk mendata *LCD* Proyektor yang digunakan oleh pihak dosen dan Memberikan data yang akurat kepada pihak teknisi untuk melayani dosen dalam peminjaman.

Pada penelitian yang berjudul “Sistem Peminjaman Barang Inventaris Media Perkuliahan Berbasis *QR Code* Sebagai Pendamping Sistem Konvensional Untuk Pengelolaan Barang” (Setiawan & Zaenuddin, 2019). Pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem peminjaman barang berbasis *QR Code* untuk mengelola sistem peminjaman alat media perkuliahan yang kemudian akan diberi identitas *QR Code* untuk semua barang inventaris agar mudah dilakukan pendataan barang. Pihak peminjam akan mengisi nama ketua kelas yang bertanggung jawab, kemudian menginput durasi atau lama waktu peminjaman alat tersebut. Jika dalam durasi tersebut barang belum dikembalikan maka akan keluar notif agar barang tersebut segera dikembalikan. Kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan implementasi dan beberapa pengujian, maka dapat dipaparkan yaitu: Tahap pengujian usability hasil analisa pengujian maka diperoleh persentase 81%. Dari skor tersebut untuk aplikasi yang sederhana termasuk dalam kategori baik.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

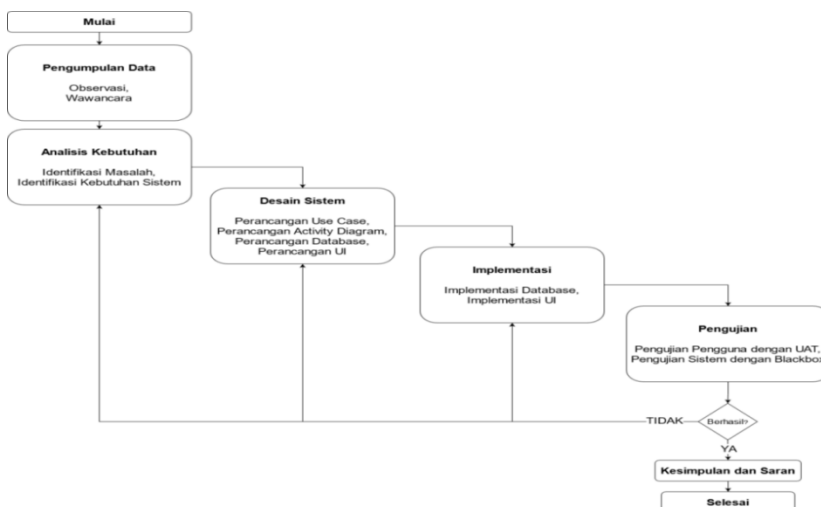
Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Desember 2023 dan diharapkan selesai pada bulan Maret 2024. Lokasi penelitian dilaksanakan di Departemen Matematika Fakultas Mipa Universitas Hasanuddin tepatnya di bagian meja staf yang digunakan sebagai tempat peminjaman LCD Proyektor dan barang inventaris lainnya. Berikut ini adalah alur waktu penelitian :

Tabel 5 Alur Waktu Penelitian

No	Tahapan Penelitian	Desember				Januari				Februari				Maret			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumpulan Data																
2	Analisis Kebutuhan																
3	Desain																
4	Implementasi																
5	Pengujian																
6	Hasil																

2.2 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti yaitu dengan metode *waterfall* seperti pada Gambar 2 berikut ;



Gambar 2 Flowchart Penelitian

2.2.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian untuk kebutuhan aplikasi yaitu Observasi dan Wawancara.

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara terjun langsung ke lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di tempat kejadian secara sistematis seperti kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang berlangsung (Sujarweni Wiratna, 2014). Dalam penelitian ini, dilakukan pengamatan langsung ke lokasi penelitian yaitu di Departemen Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin tepatnya di bagian meja staf Departemen Matematika yang menyediakan peminjaman *LCD* Proyektor.

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang juga digunakan pada penelitian ini. Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan cara menyiapkan beberapa pertanyaan untuk ditanyakan di lokasi penelitian (Sujarweni Wiratna, 2014). Pada penelitian ini wawancara dilakukan kepada staf yang bertugas untuk melayani peminjaman *LCD* Proyektor untuk mahasiswa Departemen Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.

2.2.2 Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini dilakukan analisis untuk menemukan permasalahan yang ada (Shangqiao, 2010), pada sistem peminjaman *LCD* Proyektor yang sudah ada dan berjalan selama ini, kebutuhan sistem peminjaman saat ini dan solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada pada sistem peminjaman dengan melakukan pengamatan. Pada tahap pengumpulan data, telah didapatkan informasi mengenai alur dari sistem peminjaman yang berjalan dan hal-hal yang dibutuhkan untuk merancang dan membangun aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web.

2.2.3 Desain Sistem

Pada tahap desain sistem dilakukan adaptasi hasil dari analisis kebutuhan dalam bentuk desain (Mukherjee, 2017), diantaranya yaitu *UML* yang digunakan untuk pemodelan perangkat lunak agar lebih mudah diimplementasikan ke dalam sistem. Dalam penelitian ini *Database* yang akan digunakan yaitu *Database MySQL*. Pada desain tampilan atau *User Interface (UI)* akan digunakan *CSS Framework* dengan *Tailwind*.

2.2.4 Implementasi

Setelah melalui tahap analisis dan desain selanjutnya masuk ke dalam tahap pembuatan kode program yaitu mengimplementasikan rancangan sistem dengan bahasa pemrograman *TypeScript*, sehingga fungsi yang ada dalam sistem dapat digunakan oleh pengguna (Davis, 2019).

2.2.5 Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi berbasis website yang telah dibangun pada tahap sebelumnya untuk menguji apakah sistem sudah memenuhi kriteria, serta menguji apakah sistem dapat berjalan sesuai fungsinya. Pentingnya pengujian aplikasi sangat diperlukan dalam penilaian kualitas aplikasi yang ada, agar fungsi dalam aplikasi dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan pengguna (Hidayat & Putri, 2019). Kesalahan atau kekurangan dapat terdeteksi dari awal secara cepat apabila pengembang atau penguji perangkat lunak menyediakan tahap khusus untuk menguji program yang sudah dibuat kemudian dapat dikoreksi secepatnya (Mustaqbal, Firdaus, & Rahmadi, 2015). Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah *User Acceptance Testing (UAT)* dan *Black Box*.

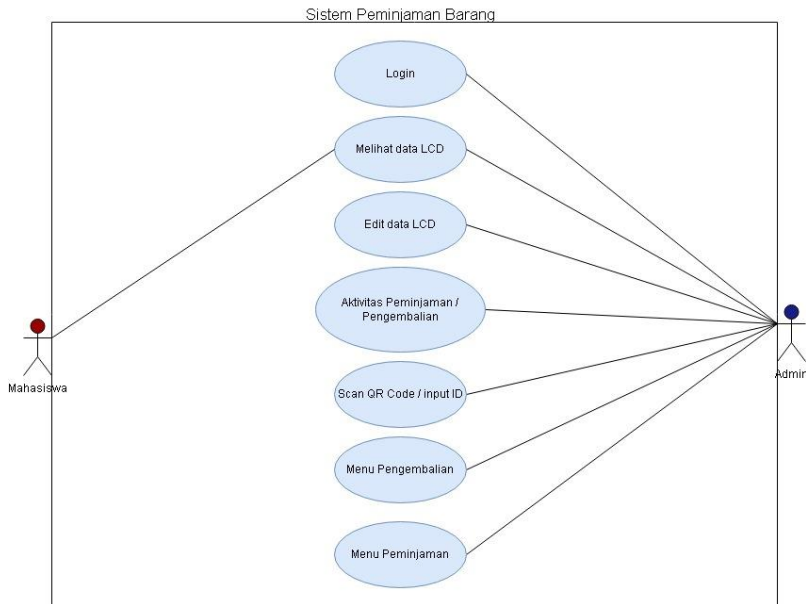
1. *User Acceptance Testing (UAT)* dipilih menjadi metode pengujian sistem pada penelitian ini karena *UAT* akan digunakan untuk menentukan apakah aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web telah memenuhi kebutuhan pengguna. Untuk menentukan apakah aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web ini sudah memenuhi kebutuhan pengguna, akan diberikan kusioner berisikan beberapa pertanyaan mengenai tingkat pengalaman pengguna setelah menggunakan aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor berbasis web.
2. *Black Box* digunakan untuk uji coba fungsionalitas sistem (Vikasari, 2018). Pengujian fungsi yang ada pada aplikasi berbasis website peminjaman *LCD* Proyektor seperti ; fungsi yang salah atau hilang, kesalahan pada interface, kesalahan struktur data dan basis data, dan kesalahan fungsi.

2.2.6 Hasil

Setelah dilakukan pengujian pada pengalaman pengguna dan pengujian sistem telah berhasil dilakukan, maka sampailah pada tahapan terakhir yaitu sistem telah siap digunakan dan diserahkan kepada staf Departemen.

2.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan *Use case Diagram* untuk menggambarkan aktivitas dari sistem yang akan dibangun seperti pada Gambar 3 dibawah.

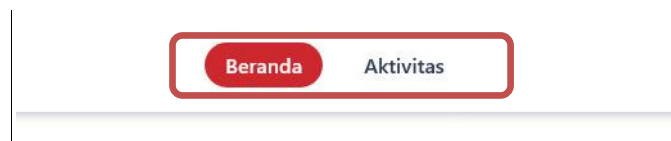


Gambar 3 Use Case Sistem Peminjaman

2.4 Perancangan User Interface (UI)

User Interface (UI) atau tampilan pengguna adalah tampilan visual antarmuka *website* atau aplikasi yang digunakan untuk menghubungkan pengguna (*user*) dengan sistem teknologi (Pitale & Bhungara, 2019). *UI* terdiri dari elemen visual seperti desain layar, tombol, ikon, gambar, teks, warna, dan *font*. Tujuan dari *UI* adalah untuk memastikan pengalaman pengguna atau *user experience (UX)* yang lebih mudah dan intuitif.

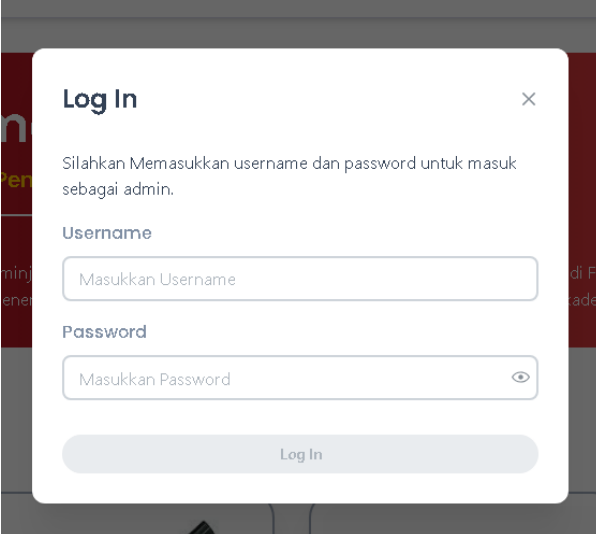
Pada aplikasi peminjaman *LCD* Proyektor ini ada 2 jenis *navbar menu* yang bertujuan untuk berpindah dengan cepat ke halaman beranda dan aktivitas seperti pada Gambar 4 dibawah.



Gambar 4 Navbar Menu

Aplikasi peminjaman LCD Proyektor berbasis *website* ini memiliki dua aktor yaitu ;

1. Admin, dengan melakukan login seperti pada Gambar 5, admin dapat mengakses seluruh fungsi *website*. Seperti mengedit data katalog pinjaman, mengecek aktivitas peminjaman mahasiswa, transaksi peminjaman, dan pengembalian.



Log In ×

Silahkan Memasukkan username dan password untuk masuk sebagai admin.

Username

Password

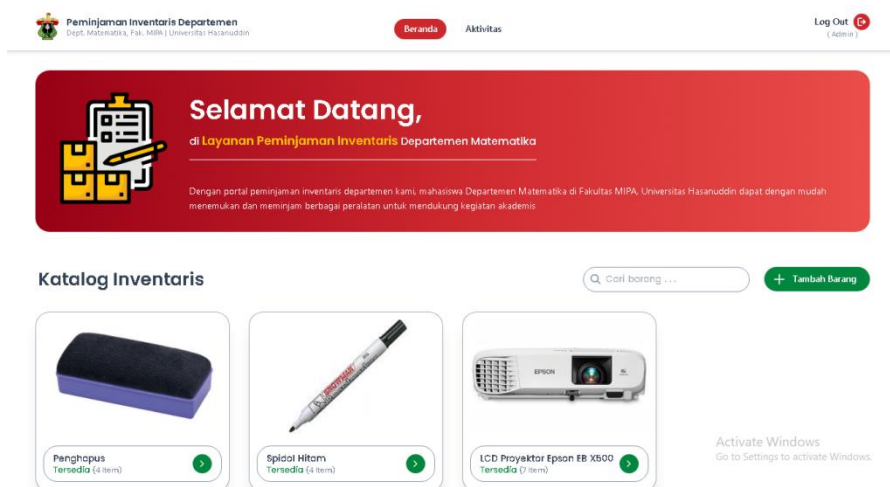
Log In

Gambar 5 Login Admin

2. Mahasiswa, dengan mengakses *website* secara langsung atau tanpa *login* mahasiswa diberi akses mengecek ketersediaan LCD Proyektor pada halaman beranda untuk mahasiswa yang hendak meminjam.

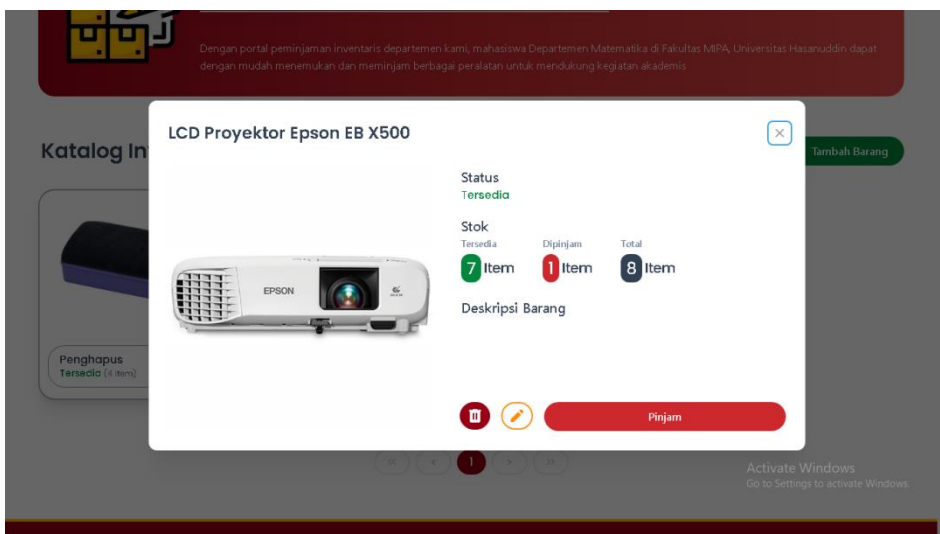
2.4.1 Halaman Beranda

Pada halaman beranda ada *list item* yang tersedia untuk dipinjam, jumlah *item* yang tersedia dan jumlah *item* yang tidak tersedia, kotak pencarian dan tambah barang seperti pada Gambar 6.



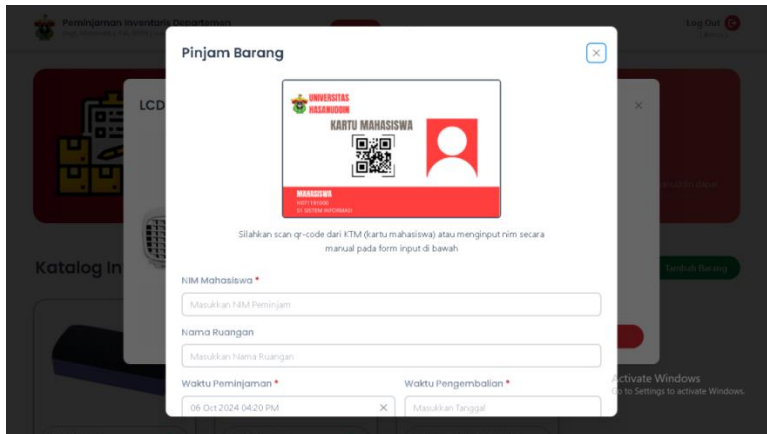
Gambar 6 Tampilan Beranda

Jika mengklik pada salah satu *item* maka akan muncul *pop up* yang berisi, jumlah barang dipinjam, total *item*, deskripsi *item*, hapus *item*, edit *item*, dan pinjam seperti pada Gambar 7



Gambar 7 Detail Barang

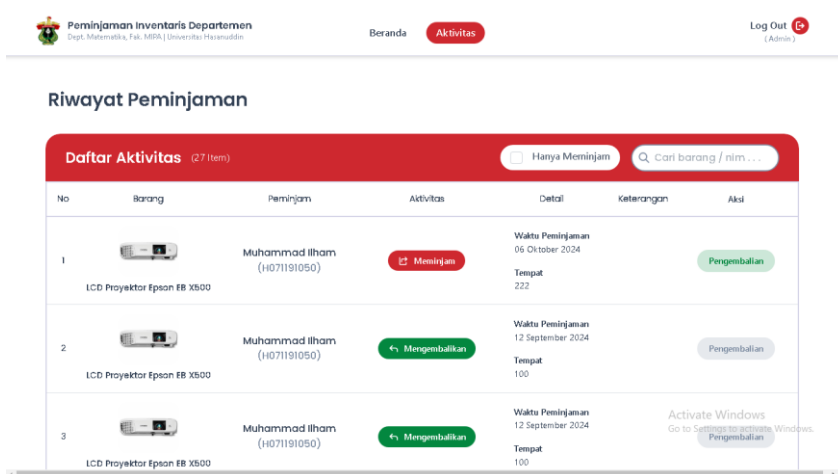
Jika mengklik pinjam maka akan muncul *pop up* detail peminjaman yang berisikan perintah untuk *Scan QR Code* pada kartu mahasiswa atau input nim secara manual, nama ruangan, waktu peminjaman dan pengembalian, keterangan tambahan (bila diperlukan) dan tombol pinjam untuk mengkonfirmasi peminjaman seperti pada Gambar 8



Gambar 8 Detail Peminjaman

2.4.2 Halaman Aktivitas

Pada halaman aktivitas terdapat riwayat peminjaman dan pengembalian yang diurutkan berdasarkan peminjaman terlama hingga yang terbaru. Daftar peminjaman berisi nama dan nim mahasiswa yang meminjam atau mengembalikan, status peminjaman (meminjam atau mengembalikan), waktu peminjaman dan pengembalian, ruangan peminjam, dan keterangan peminjaman. Ketika mengklik tombol pengembalian pada barang yang sedang dipinjam maka status peminjaman akan berubah dari meminjam menjadi mengembalikan seperti pada Gambar 9



Gambar 9 Tampilan Aktivitas

2.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa perangkat keras dan perangkat lunak dalam proses penelitian dari tahap awal hingga akhir pada penelitian. (Fleming & Pretty, 2019)

2.5.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 6 Perangkat Keras

No.	Nama Perangkat	Keterangan
1.	Laptop HP 245 G7 <i>Notebook PC</i>	<i>Processor AMD Ryzen 3, RAM 4 GB</i>
2.	<i>Scanner</i>	<i>QR Qode, Barcode</i>

2.5.2 Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 7 Perangkat Lunak

No.	Nama Perangkat	Keterangan
1.	<i>Windows 10</i>	<i>Sistem Operasi</i>
2.	<i>Visual Studio Code</i>	<i>Text Editor</i>
3.	<i>MySQL</i>	<i>Database</i>
4.	<i>Google Chrome</i>	<i>Web Browser</i>