

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perpustakaan berperan sebagai pusat penyimpanan dan penyebaran informasi yang mendukung proses belajar, mengajar, dan penelitian. Fungsi perpustakaan tidak hanya menyediakan koleksi buku secara fisik, tetapi juga melayani kebutuhan akses informasi bagi pemustaka. Seiring perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, kebutuhan terhadap layanan perpustakaan juga ikut berubah. Layanan yang masih mengandalkan pencatatan manual mulai kurang efektif untuk kebutuhan kecepatan, ketepatan data, dan keteraturan layanan di era digital. Dalam konteks ini, teknologi informasi memiliki peran penting dalam membantu perpustakaan meningkatkan efisiensi layanan dan akses terhadap sumber pengetahuan. (Santoso, 2025).

Upaya digitalisasi layanan perpustakaan sejalan dengan agenda pembangunan berkelanjutan yang menekankan pemanfaatan teknologi dalam sektor pendidikan dan layanan publik. *Sustainable Development Goal 4* menekankan pentingnya akses pendidikan berkualitas melalui dukungan teknologi informasi sebagai sarana penyediaan sumber belajar yang inklusif. Selain itu, *Sustainable Development Goal 9* mendorong pemanfaatan infrastruktur dan inovasi teknologi untuk meningkatkan efisiensi layanan berbasis informasi (United Nations, 2015). Transformasi digital layanan pendidikan tinggi juga sejalan dengan Astacita ke-5 yang menekankan penguasaan dan penerapan teknologi untuk meningkatkan kualitas layanan publik di lingkungan pendidikan tinggi (Kementerian Sekretariat Negara, 2025).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, proses peminjaman dan pengembalian buku pada saat observasi masih dilakukan secara manual dengan pencatatan oleh pustakawan. Sistem yang berjalan memanfaatkan barcode pada buku untuk mencocokkan data peminjaman, tetapi proses layanan masih bergantung pada pustakawan. Kondisi tersebut dapat menimbulkan keterlambatan pencatatan, kesalahan administrasi, serta kesulitan dalam memantau

status peminjaman ketika jumlah pengguna meningkat. Selain itu, pada saat observasi belum tersedia mekanisme verifikasi akses keluar berbasis RFID dan notifikasi digital kepada pengguna. Oleh karena itu, diperlukan perancangan sistem manajemen peminjaman buku yang dapat membantu proses pencatatan, pengelolaan data, dan validasi akses keluar secara lebih terintegrasi. (Husna, 2025).

Beberapa penelitian terkait sistem perpustakaan menunjukkan bahwa layanan perpustakaan mulai beralih dari proses manual menuju sistem digital dengan memanfaatkan teknologi identifikasi otomatis dan notifikasi. Sebagai pembanding, penelitian tentang sistem sirkulasi dan keamanan buku pada perpustakaan menggunakan *Radio-Frequency Identification* berbasis IoT via WhatsApp menunjukkan bahwa penerapan IoT dan notifikasi digital dapat membantu proses pencatatan peminjaman, pengembalian, serta pengingat kepada pengguna ketika batas waktu pengembalian telah terlewati (Harlian Navi; Nuroji, 2025). Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital pada layanan perpustakaan dapat membantu mempercepat proses verifikasi data dan meningkatkan keteraturan layanan dibandingkan sistem manual.

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi identifikasi otomatis yang digunakan untuk mengenali objek melalui gelombang radio tanpa kontak langsung. Pada sistem perpustakaan, RFID dapat digunakan untuk membaca identitas kartu anggota dan tag buku. Data UID yang terbaca oleh RFID reader dapat dikirim ke sistem untuk dicocokkan dengan data yang tersimpan pada database. Penggunaan RFID dapat membantu proses pencatatan data anggota, data buku, peminjaman, dan pengembalian agar lebih cepat dibandingkan pemeriksaan manual. Dalam sistem perpustakaan berbasis IoT, RFID juga dapat dihubungkan dengan mikrokontroler dan sistem aplikasi agar data dapat diproses secara terpusat (Kumar, 2025).

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang menghubungkan perangkat fisik, sistem komputasi, dan jaringan internet agar data dapat dikirim dan diproses secara otomatis. Dalam konteks layanan perpustakaan, IoT digunakan untuk menghubungkan RFID reader, mikrokontroler, backend, database, dan website pustakawan. Data yang

terbaca dari perangkat RFID dapat dikirim ke sistem untuk diproses, kemudian hasilnya digunakan untuk menjalankan fungsi tertentu, seperti pencatatan peminjaman, pengembalian, atau validasi akses keluar. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan IoT pada sistem perpustakaan dapat membantu pengelolaan data sirkulasi buku dan mempermudah pemantauan aktivitas peminjaman (Zakiyah et al., 2025; Abdo, 2024). Implementasi sistem IoT memanfaatkan mikrokontroler sebagai pengendali utama perangkat, seperti ESP32, yang berfungsi mengelola komunikasi sensor dan sistem aplikasi berbasis web. Integrasi mikrokontroler dengan sistem IoT memungkinkan perpustakaan mengelola data peminjaman secara lebih terstruktur dan mendukung transformasi layanan menuju perpustakaan digital (Kumar, 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini melakukan perancangan dan pembuatan prototype sistem manajemen peminjaman buku berbasis IoT menggunakan gate RFID sebagai bentuk digitalisasi layanan perpustakaan. Sistem ini dibuat dari awal dengan mengintegrasikan website pustakawan, database MySQL, backend Laravel, frontend React JS, mikrokontroler ESP32, RFID reader, gate keluar, dan notifikasi WhatsApp. Website pustakawan digunakan untuk mengelola data anggota, data buku, peminjaman, pengembalian, denda, laporan, dan pengaturan sistem.

Pada perangkat keras, sistem menggunakan RFID reader pustakawan untuk membaca UID kartu anggota dan UID tag buku pada proses pengelolaan data, peminjaman, dan pengembalian. Gate keluar menggunakan RFID reader untuk membaca UID kartu anggota untuk validasi akses keluar. Gate akan terbuka apabila kartu anggota terdaftar dan pengguna memiliki status peminjaman aktif. Jika kartu tidak terdaftar atau pengguna tidak memiliki peminjaman aktif, akses akan ditolak dan gate tetap tertutup.

Sistem juga dilengkapi dengan notifikasi WhatsApp kepada pengguna meliputi informasi peminjaman, pengingat pengembalian, informasi denda keterlambatan, dan pemberitahuan pengembalian buku. Dengan rancangan tersebut, prototype ini diharapkan dapat membantu proses pengelolaan peminjaman buku, mengurangi

ketergantungan pada pemeriksaan manual, serta mendukung layanan perpustakaan yang lebih tertata dan terintegrasi.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Proses peminjaman buku di Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta belum memiliki alur manajemen peminjaman yang terintegrasi dalam sistem berbasis digital, sehingga pemantauan proses administrasi oleh petugas dan pencatatan status buku belum berjalan secara optimal.
2. Sistem peminjaman yang ada belum memanfaatkan gate RFID sebagai bagian dari alur manajemen peminjaman buku, sehingga tidak terdapat mekanisme verifikasi fisik buku yang telah dipinjam setelah proses administrasi dilakukan oleh petugas.
3. Belum tersedia sistem berbasis IoT yang terintegrasi dengan notifikasi digital untuk memberikan informasi peminjaman, pengingat keterlambatan, dan denda secara realtime kepada pengguna, sehingga proses pengelolaan peminjaman masih bergantung pada pemantauan manual.

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem yang dibuat berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan pemanfaatan reader RFID dan gate RFID sebagai bagian dari alur verifikasi peminjaman buku, yang terintegrasi dengan sistem pengelolaan data berbasis web.
2. Ruang lingkup sistem dibatasi pada pengelolaan data peminjaman, pengembalian, dan status buku, serta pengiriman notifikasi digital kepada peminjam berupa informasi peminjaman, pengingat pengembalian, dan denda keterlambatan melalui WhatsApp.
3. Pengujian sistem difokuskan pada fungsi utama prototipe, meliputi pencatatan peminjaman dan pengembalian buku oleh pustakawan, verifikasi buku melalui gate RFID, serta pengiriman notifikasi WhatsApp sebagai bagian dari proses digitalisasi layanan perpustakaan.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat prototipe sistem manajemen peminjaman buku berbasis IoT menggunakan gate RFID yang terintegrasi dengan sistem pengelolaan data untuk mendukung digitalisasi layanan perpustakaan?
2. Bagaimana melakukan pengujian sistem untuk memastikan bahwa prototipe yang dibuat mampu mendukung proses peminjaman, pengembalian, Notifikasi Whatsaap dan pengelolaan data buku secara terintegrasi dan efektif?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan prototipe sistem manajemen peminjaman buku berbasis *Internet of Things* menggunakan gate RFID yang terintegrasi dengan sistem pengelolaan data sebagai upaya digitalisasi layanan perpustakaan Universitas Negeri Jakarta.
2. Melakukan pengujian terhadap prototipe sistem yang dirancang untuk memastikan sistem mampu mendukung proses peminjaman, pengembalian, dan pengelolaan data buku secara terintegrasi melalui pencatatan otomatis, verifikasi buku menggunakan gate RFID, serta notifikasi pengingat pengembalian kepada peminjam.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pengguna:
 - a. Mempermudah proses peminjaman dan pengembalian buku melalui sistem manajemen peminjaman yang terintegrasi secara digital.
 - b. Mendapatkan notifikasi otomatis terkait informasi peminjaman, pengembalian, dan keterlambatan buku melalui sistem notifikasi.
 - c. Meningkatkan kenyamanan dan kedisiplinan pengguna dalam memanfaatkan layanan perpustakaan

2. Bagi Perpustakaan:

- a. Membantu pengelolaan proses peminjaman dan pengembalian buku secara terstruktur melalui penerapan gate RFID sebagai bagian dari alur manajemen peminjaman.
- b. Mengurangi kesalahan pencatatan data peminjaman dan pengembalian buku melalui sistem pencatatan otomatis.
- c. Mendukung peningkatan kualitas layanan perpustakaan melalui penerapan sistem manajemen peminjaman berbasis teknologi digital.

3. Bagi Peneliti:

- a. Mengembangkan kemampuan dalam perancangan dan implementasi sistem berbasis IoT dan RFID.
- b. Menjadi sarana penerapan konsep dan teori ke dalam bentuk prototipe sistem manajemen peminjaman buku.
- c. Menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya di bidang sistem manajemen peminjaman dan digitalisasi layanan perpustakaan.

