

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perpustakaan memiliki fungsi krusial sebagai sumber informasi serta tempat belajar bagi mahasiswa, dosen, dan peneliti. Namun, di zaman digital saat ini, sejumlah perpustakaan masih menerapkan metode manual dalam pengelolaan koleksi buku dan transaksi peminjaman. Penggunaan sistem ini menghadirkan berbagai tantangan, seperti ketidakakuratan dalam pencatatan, terbentuknya antrean panjang, serta kesulitan dalam menemukan buku yang dicari oleh pengguna. Dengan meningkatnya kebutuhan akan layanan perpustakaan yang lebih efisien dan terintegrasi, adalah penting untuk mengadopsi teknologi informasi yang mendukung otomatisasi dalam sistem perpustakaan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi perpustakaan sekarang adalah keterlambatan dalam pengembalian buku, yang sering terjadi karena ketiadaan sistem yang bisa memberikan notifikasi atau pengingat secara otomatis kepada peminjam. Banyak mahasiswa sering kali lupa mengembalikan buku pada waktu yang telah ditentukan, sehingga menyebabkan akumulasi denda yang besar atau bahkan hilangnya buku dalam jangka waktu yang panjang. Selain itu, pemantauan status peminjaman masih dilakukan secara konvensional, yang membuat sulit untuk melacak buku yang sudah dipinjam dan mengoptimalkan sirkulasi koleksinya. Disamping itu juga isu pengembalian buku, penggunaan sistem konvensional juga mengakibatkan proses pencarian buku menjadi lamban dan tidak efektif. Pustakawan kerap kali mengalami kesulitan dalam menentukan ketersediaan buku akibat data yang tidak terdigitalisasi secara langsung. Ini menghalangi mahasiswa dalam mengakses sumber belajar yang mereka perlukan. Lebih jauh, sistem peminjaman yang masih bergantung pada pencatatan secara tertulis rentan terhadap kehilangan atau kerusakan data, yang mengakibatkan pengelolaan perpustakaan menjadi kurang efisien. Di sisi lain, penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem perpustakaan menyediakan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi layanan. Dengan memanfaatkan IoT, sistem dapat mengotomatisasi proses peminjaman dan pengembalian, memberikan notifikasi pengingat kepada peminjam, serta menawarkan informasi terkini mengenai ketersediaan buku. Selain itu, teknologi ini memungkinkan integrasi antara RFID(Radio Frequency Identification) atau Barcode dengan sistem perpustakaan digital, sehingga transaksi peminjaman dapat berlangsung dengan lebih cepat, aman, dan akurat.

Menyusul permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem Monitoring Peminjaman Buku Perpustakaan Berbasis IoT demi

meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan perpustakaan. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan perpustakaan dapat beradaptasi dengan kemajuan teknologi informasi untuk meningkatkan kualitas layanan bagi penggunaannya, serta mengurangi kendala dalam pengelolaan peminjaman buku. Implementasi sistem berbasis IoT di perpustakaan juga akan menawarkan solusi untuk berbagai masalah yang selama ini menjadi penghalang dalam operasi perpustakaan tradisional.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan dalam sistem peminjaman buku di perpustakaan yang masih bersifat konvensional. Proses pencatatan yang mengandalkan tenaga manusia sering kali menyebabkan kesalahan administratif, seperti data peminjaman yang tidak akurat, keterlambatan pengembalian buku yang tidak terpantau, hingga kehilangan buku yang sulit dilacak. Selain itu, pengguna perpustakaan juga mengalami kesulitan dalam mengakses informasi ketersediaan buku secara real-time, yang menghambat efisiensi dalam pemanfaatan koleksi perpustakaan. Dari sisi teoritis, penelitian ini mengacu pada konsep Internet of Things (IoT) yang memungkinkan konektivitas antarperangkat untuk mengotomatisasi proses pencatatan dan pemantauan peminjaman buku.

Teknologi RFID (Radio Frequency Identification) dan sensor IoT dapat digunakan untuk mencatat transaksi peminjaman dan pengembalian buku secara otomatis, sehingga mengurangi risiko kesalahan pencatatan serta meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan perpustakaan. Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa penerapan teknologi berbasis IoT dalam perpustakaan mampu meningkatkan efisiensi sistem informasi dan mengurangi keterlambatan pengembalian buku. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan keberhasilan penggunaan RFID (Radio Frequency Identification) dalam pelacakan koleksi buku dan implementasi sistem perpustakaan berbasis IoT. Namun, masih terdapat keterbatasan dalam integrasi fitur notifikasi kepada pengguna dan pencatatan transaksi secara real-time. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem monitoring peminjaman buku berbasis IoT yang lebih komprehensif, dengan fitur otomatisasi pencatatan, pemberian notifikasi kepada pengguna, serta akses informasi yang lebih mudah dan efisien bagi perpustakaan dan peminjam buku.

Dalam sudut pandang teoritis, studi ini merujuk pada gagasan Internet of Things (IoT) yang memungkinkan penggabungan perangkat cerdas untuk mengotomatisasi beragam proses, termasuk sistem peminjaman buku di perpustakaan. Dalam konteks teori sistem informasi, IoT berpotensi meningkatkan efisiensi pengelolaan data melalui penggunaan sensor dan jaringan yang saling terhubung. Teknologi Radio-Frequency Identification (RFID) juga mendukung konsep manajemen perpustakaan digital, yang menekankan pentingnya sistem otomatis untuk meminimalkan kesalahan manusia serta meningkatkan

ketepatan pencatatan peminjaman dan pengembalian buku. Di samping itu, teori otomasi dan pengawasan dalam sistem informasi menjelaskan bagaimana teknologi dapat dimanfaatkan untuk memantau dan merekam transaksi perpustakaan secara langsung, sehingga mempercepat kegiatan administrasi dan meningkatkan pengalaman pengguna. Riset yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa sistem yang didasarkan pada IoT di perpustakaan dapat meningkatkan efektivitas dalam pencatatan peminjaman dan pengembalian buku. Beberapa penelitian terdahulu telah mengindikasikan keberhasilan pemakaian RFID(Radio Frequency Identification) dalam melacak koleksi buku serta mengurangi keterlambatan dalam pengembalian. Meski begitu, penelitian yang ada sebelumnya masih memiliki kekurangan, seperti tidak adanya fitur notifikasi otomatis untuk pengguna, terbatasnya akses data peminjaman secara langsung, dan kurangnya integrasi dengan platform komunikasi yang lebih fleksibel. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem pemantauan peminjaman buku berbasis IoT yang lebih menyeluruh, dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis untuk pengguna, akses informasi yang lebih mudah, serta pengelolaan transaksi yang lebih tepat dan efisien bagi perpustakaan.

Dalam dunia akademik, teori manajemen informasi dan teknologi perpustakaan menekankan pentingnya digitalisasi untuk meningkatkan efisiensi layanan. Menurut teori Information Systems Success Model yang dikemukakan oleh DeLone dan McLean (2003), keberhasilan suatu sistem informasi dapat diukur dari kualitas sistem, kualitas informasi, dan dampaknya terhadap pengguna. Dalam konteks perpustakaan, sistem informasi yang baik harus mampu menyediakan layanan peminjaman dan pengembalian buku secara efisien, akurat, serta mendukung kebutuhan pengguna dalam mengakses koleksi perpustakaan secara cepat dan mudah. Selain itu, teori Technology Acceptance Model (TAM) yang dikembangkan oleh Davis (1989) menjelaskan bahwa penerimaan teknologi dalam suatu organisasi dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu *perceived usefulness* (kemanfaatan yang dirasakan) dan *perceived ease of use* (kemudahan penggunaan). Dalam sistem perpustakaan, penerapan teknologi berbasis IoT dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dalam melakukan peminjaman dan pengembalian buku tanpa harus bergantung pada sistem manual yang lambat dan tidak efisien. Dengan adanya otomatisasi berbasis IoT, pustakawan dan peminjam dapat lebih mudah mengakses informasi buku secara real-time, sehingga meningkatkan pengalaman pengguna terhadap layanan perpustakaan. Teori Smart Library juga menjadi landasan dalam penelitian ini. Konsep perpustakaan cerdas (*smart library*) mengacu pada penggunaan teknologi digital, termasuk Internet of Things (IoT), untuk menciptakan sistem perpustakaan yang lebih modern dan efisien (Mohamed et al., 2021). Penerapan teknologi RFID, barcode scanning, dan notifikasi otomatis berbasis IoT memungkinkan perpustakaan untuk mengelola

peminjaman buku secara lebih efektif, mengurangi risiko kehilangan buku, serta meningkatkan transparansi dan akurasi pencatatan. Dari perspektif teori Cyber-Physical Systems (CPS), sistem perpustakaan berbasis IoT dapat dikategorikan sebagai sistem yang mengintegrasikan komponen fisik dan digital untuk mengoptimalkan operasional. Teknologi RFID(Radio Frequency Identification) dan sensor IoT dapat digunakan untuk memantau pergerakan buku, mencatat transaksi peminjaman secara otomatis, serta mengirimkan notifikasi kepada peminjam terkait batas waktu pengembalian. Penerapan teori ini dalam perpustakaan memastikan bahwa seluruh transaksi dan pergerakan koleksi dapat dimonitor secara real-time dengan tingkat akurasi yang tinggi. Berdasarkan teori-teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem Monitoring Peminjaman Buku Perpustakaan Berbasis IoT tidak hanya meningkatkan efisiensi perpustakaan tetapi juga mendukung modernisasi layanan berbasis teknologi. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan solusi yang tidak hanya mengatasi permasalahan manajemen perpustakaan secara konvensional tetapi juga mendorong adopsi teknologi IoT dalam sistem informasi perpustakaan.

Beberapa elemen utama dalam sistem pemantauan peminjaman buku yang berdasarkan IoT antara lain adalah RFID(Radio Frequency Identification) untuk memberikan identifikasi unik kepada setiap buku, yang memudahkan pemantauan otomatis oleh sistem. Sensor dan gateway IoT berperan dalam mendeteksi kegiatan peminjaman dan pengembalian buku, sedangkan gateway berfungsi menghubungkan sensor ke sistem utama. Cloud computing menyediakan tempat penyimpanan dan pengelolaan data perpustakaan secara terintegrasi sehingga bisa diakses kapan pun dan di mana saja. Aplikasi berbasis web atau mobile berfungsi sebagai antarmuka bagi pengguna untuk memantau buku yang dipinjam, melihat riwayat transaksi, dan menerima pengingat untuk pengembalian. Penerapan teknologi IoT pada sistem perpustakaan memberikan sejumlah keuntungan, seperti meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan buku berkat sistem otomatis yang mampu mengurangi kesalahan pencatatan serta meningkatkan ketepatan data. Mahasiswa, pelajar, dan pengunjung perpustakaan bisa memeriksa status buku secara online tanpa perlu datang langsung ke lokasi perpustakaan. Teknologi ini juga berkontribusi pada peningkatan keamanan melalui sistem pelacakan yang lebih efektif, serta mengotomatiskan proses peminjaman dan pengembalian buku tanpa keterlibatan staf secara langsung. Walaupun memberikan banyak keuntungan, penerapan IoT dalam perpustakaan juga menghadapi beberapa hambatan, seperti biaya implementasi yang cukup tinggi akibat penggunaan teknologi RFID, sensor, dan sistem cloud yang memerlukan investasi awal yang besar. Perlunya menjaga keamanan data dan privasi agar tidak terjadi penyalahgunaan informasi menjadi sangat penting. Tidak semua perpustakaan memiliki infrastruktur yang mendukung untuk implementasi IoT, dan

diperlukan tenaga ahli yang mampu untuk mengoperasikan serta merawat sistem agar tetap berfungsi dengan baik. Beberapa perpustakaan di seluruh dunia sudah mulai menggunakan teknologi IoT dalam manajemen peminjaman buku, contohnya perpustakaan di universitas-universitas besar yang memanfaatkan RFID(Radio Frequency Identification) untuk mempermudah transaksi. Dengan sistem ini, mahasiswa dapat meminjam buku hanya dengan menempelkan kartu identitas mereka pada pemindai, dan data peminjaman akan otomatis terdaftar dalam sistem. Juga, beberapa perpustakaan menerapkan teknologi rak pintar yang dapat segera mendeteksi lokasi buku, sehingga memudahkan pengguna dalam mencarinya. Teknologi IoT menawarkan solusi baru dalam pemantauan peminjaman buku di perpustakaan dengan meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan bagi para pengguna. Meskipun masih ada tantangan dalam fase implementasinya, manfaat yang dihasilkan jauh lebih besar jika sistem ini diterapkan secara efektif. Oleh karena itu, perpustakaan yang ingin meningkatkan kualitas layanan mereka sebaiknya mempertimbangkan penerapan teknologi ini dengan menyesuaikan kebutuhan dan kesiapan infrastruktur yang ada. Keberlanjutan sistem ini memerlukan dukungan dari pihak perpustakaan, universitas, dan pemerintah dalam mengembangkan teknologi yang lebih terjangkau dan mudah diakses oleh berbagai institusi pendidikan. Dengan transformasi berbasis IoT, sistem informasi perpustakaan mampu mengatasi berbagai kendala yang selama ini menjadi hambatan. Misalnya, keterlambatan pengembalian buku dapat diatasi melalui notifikasi otomatis kepada peminjam, sementara kehilangan buku dapat diminimalisasi dengan penggunaan RFID yang memungkinkan pelacakan koleksi secara real-time. Sistem ini juga memungkinkan pengelola perpustakaan untuk memantau inventaris secara akurat dan melakukan perencanaan pengadaan koleksi berdasarkan data pengguna. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna perpustakaan. Manfaat lain dari penerapan IoT dalam pengelolaan perpustakaan adalah peningkatan efisiensi dalam pengelolaan ruang dan fasilitas perpustakaan. Dengan teknologi seperti sensor IoT, pengelola dapat memantau kapasitas ruang baca secara real-time dan memberikan informasi ini kepada pengguna melalui aplikasi. Hal ini tidak hanya membantu pengguna dalam merencanakan kunjungan mereka tetapi juga memungkinkan pengelola untuk mengoptimalkan penggunaan ruang secara efektif. Misalnya, jika ruang baca sudah penuh, pengguna dapat diarahkan ke area lain yang masih tersedia. Dari perspektif pengelola perpustakaan, sistem berbasis IoT memberikan data yang sangat berharga untuk pengambilan keputusan. Data penggunaan perpustakaan, pola peminjaman, dan preferensi pengguna dapat dianalisis untuk mengidentifikasi tren dan kebutuhan yang berkembang. Informasi ini memungkinkan perpustakaan untuk terus meningkatkan layanannya sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sebagai contoh, jika data

menunjukkan bahwa buku elektronik (e-book) semakin populer, perpustakaan dapat mengalokasikan anggaran untuk menambah koleksi digital mereka.

Dalam konteks pendidikan, perpustakaan yang berbasis IoT juga berpotensi mendukung pembelajaran yang lebih efektif. Dengan akses mudah ke koleksi buku dan sumber daya digital, siswa dan mahasiswa dapat dengan cepat menemukan bahan referensi yang mereka butuhkan. Selain itu, perpustakaan dapat mengintegrasikan sistem mereka dengan platform e-learning, sehingga sumber daya perpustakaan dapat diakses langsung melalui sistem pembelajaran daring. Ini memberikan manfaat besar, terutama bagi lembaga pendidikan di daerah terpencil yang mungkin memiliki keterbatasan dalam akses ke sumber daya fisik.

Penelitian ini juga menyoroti potensi pengurangan beban kerja melalui otomatisasi. Dengan mengurangi ketergantungan pada tugas-tugas konvensional, seperti pencatatan peminjaman dan pengembalian buku, perpustakaan dapat mengalokasikan sumber daya manusia mereka untuk tugas-tugas yang lebih strategis, seperti pengembangan program literasi dan peningkatan koleksi. Teknologi RFID, misalnya, memungkinkan pengguna untuk melakukan proses peminjaman dan pengembalian secara mandiri tanpa bantuan staf. Hal ini tidak hanya menghemat waktu tetapi juga meningkatkan kenyamanan pengguna.

Selain manfaat operasional, penerapan IoT di perpustakaan juga mendukung upaya keberlanjutan lingkungan. Dengan mengurangi penggunaan kertas untuk pencatatan manual dan menggantinya dengan sistem digital, perpustakaan dapat berkontribusi pada pengurangan limbah kertas. Selain itu, penggunaan energi yang lebih efisien melalui teknologi pintar, seperti sensor yang secara otomatis mematikan lampu dan pendingin udara di ruangan yang tidak digunakan, membantu mengurangi jejak karbon perpustakaan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan manajemen perpustakaan yang lebih efektif dan efisien. Penelitian Pramono et al. (2020) mengembangkan sistem berbasis aplikasi web yang dilengkapi client URL untuk mengelola perpustakaan. Namun, penelitian ini menggunakan Telegram, aplikasi media sosial dengan puluhan juta pengguna aktif, untuk mendukung pengelolaan perpustakaan. Telegram memiliki keunggulan dalam pengiriman file dibandingkan aplikasi pesan lainnya (Andharisha, 2021). Oleh karena itu, menarik untuk mengetahui sejauh mana Telegram dapat diimplementasikan dalam manajemen perpustakaan

Penelitian ini diharapkan menjadi langkah awal dalam mendorong adopsi teknologi IoT di perpustakaan-pustaka lain di Indonesia. Dengan memberikan contoh implementasi yang berhasil, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi perpustakaan lain yang ingin mengikuti jejak transformasi ini. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi pada literatur akademik di

bidang ilmu perpustakaan dan teknologi informasi, khususnya dalam konteks penerapan IoT di lembaga pendidikan.

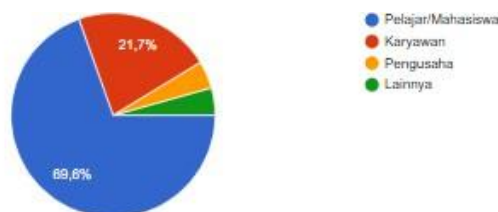
Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan perpustakaan masa depan yang tidak hanya menjadi tempat penyimpanan buku tetapi juga pusat inovasi dan pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi modern, perpustakaan dapat memberikan layanan yang lebih baik, mendukung proses pendidikan, dan memperkuat perannya sebagai sumber daya yang vital bagi masyarakat. Transformasi ini tidak hanya akan meningkatkan daya saing perpustakaan tetapi juga memperkuat peran mereka dalam membangun masyarakat yang lebih cerdas dan berpengetahuan luas.

Salah satu penelitian yang relevan dengan tema monitoring peminjaman buku berbasis IoT membahas implementasi teknologi IoT untuk mencatat transaksi peminjaman dan pengembalian buku secara otomatis menggunakan RFID. Penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi 95% dalam pencatatan transaksi, membuktikan bahwa teknologi IoT dapat membantu pustakawan mengelola data dengan lebih efisien. Namun, penelitian tersebut hanya mencakup aspek pencatatan transaksi tanpa adanya integrasi fitur notifikasi kepada pengguna, yang dapat memberikan pengingat jadwal pengembalian buku.

Penelitian lain mengembangkan sistem berbasis IoT untuk mengelola inventaris buku perpustakaan di lingkungan sekolah menggunakan teknologi Barcode. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memindai kode pada buku untuk peminjaman dan pengembalian. Dengan jumlah data buku hingga 10.000 item, penelitian ini mencatat peningkatan efisiensi pengelolaan perpustakaan hingga 80%. Namun, penelitian ini belum mencakup integrasi dengan aplikasi komunikasi yang mendukung akses informasi real-time bagi pengguna, seperti notifikasi pengingat atau laporan transaksi.

Pada tahun 2023, penelitian lain memanfaatkan IoT untuk mengelola fasilitas peminjaman buku melalui aplikasi mobile yang terhubung dengan sistem perpustakaan. Penelitian ini menunjukkan keberhasilan dalam mengurangi keterlambatan pengembalian buku hingga 50% dengan adanya fitur notifikasi otomatis. Meski demikian, penelitian ini belum menerapkan teknologi yang lebih fleksibel, seperti Telegram, yang dapat menjangkau lebih banyak pengguna tanpa memerlukan pengunduhan aplikasi tambahan. Dari seluruh penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa teknologi IoT menawarkan solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan perpustakaan. Penelitian yang akan dilakukan, yaitu "Monitoring Peminjaman Buku Perpustakaan Berbasis IoT", diharapkan dapat mengatasi keterbatasan penelitian sebelumnya dengan mengintegrasikan teknologi RFID dan platform Telegram. Integrasi ini memungkinkan pemantauan transaksi secara real-time, pemberian notifikasi otomatis kepada pengguna, serta kemudahan akses informasi tanpa memerlukan perangkat

husus. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mendukung pengelolaan perpustakaan yang lebih baik tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang lebih interaktif dan modern. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan manajemen perpustakaan yang lebih efektif dan efisien. Penelitian Pramono et al. (2020) mengembangkan sistem berbasis aplikasi web yang dilengkapi client URL untuk mengelola perpustakaan. Namun, penelitian ini menggunakan Telegram, aplikasi media sosial dengan puluhan juta pengguna aktif, untuk mendukung pengelolaan perpustakaan. Telegram memiliki keunggulan dalam pengiriman file dibandingkan aplikasi pesan lainnya (Andharisha, 2021). Oleh karena itu, menarik untuk mengetahui sejauh mana Telegram dapat diimplementasikan dalam manajemen perpustakaan.



Gambar 1. 1 Data Pengguna

Berdasarkan diagram *pie* yang ditampilkan, mayoritas pengguna atau responden berasal dari kalangan pelajar atau mahasiswa dengan persentase sebesar 69,6%. Sementara itu, kelompok karyawan menempati posisi kedua dengan 21,7%, diikuti oleh pengusaha dengan persentase yang lebih kecil, dan kategori lainnya yang memiliki proporsi paling sedikit. Data ini menunjukkan bahwa pelajar atau mahasiswa merupakan kelompok dominan dalam distribusi responden atau pengguna yang dianalisis dalam penelitian ini.

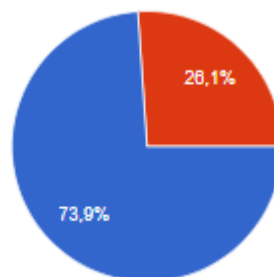
Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi keuntungan penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam meningkatkan efisiensi sistem peminjaman buku di perpustakaan. Fokus penelitian ini adalah pada pemanfaatan teknologi RFID atau Barcode yang dapat mengotomatiskan proses pencatatan peminjaman dan pengembalian buku. Sistem yang akan dikembangkan dirancang untuk terintegrasi dengan Sistem Informasi Perpustakaan (SIPUS), sehingga memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengetahui ketersediaan buku serta meminimalkan risiko keterlambatan dan kehilangan. Dengan adanya sistem pemantauan yang didukung oleh IoT, perpustakaan akan mampu menghadirkan layanan yang lebih modern dan efisien, sekaligus meningkatkan pengalaman pengguna dan mempercepat proses administrasi. Diharapkan penelitian ini dapat menyumbang dalam pengembangan sistem perpustakaan yang berbasis teknologi digital, baik dari aspek efisiensi operasional, akses informasi yang lebih mudah, maupun

keamanan data koleksi buku. Oleh karena itu, judul penelitian ini adalah "Monitoring Peminjaman Buku Perpustakaan Berbasis IoT," yang bertujuan untuk membangun sistem otomatisasi perpustakaan yang mendukung transformasi digital dalam pengelolaan modern perpustakaan.

B. Permasalahan

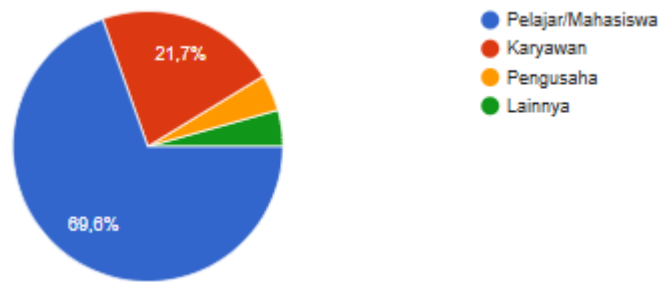
Pengelolaan peminjaman buku di perpustakaan konvensional biasanya menghadapi banyak tantangan yang memengaruhi efektivitas dan pengalaman pengguna. Salah satu masalah utama adalah tidak adanya sistem pemantauan yang tepat dan real-time untuk mengikuti status pinjaman dan pengembalian buku. Hal ini menimbulkan kemungkinan kehilangan buku, keterlambatan dalam pengembalian, dan kesulitan dalam mengidentifikasi pengguna yang melanggar peraturan peminjaman.

Proses yang digunakan untuk mencatat pinjaman dan pengembalian sering menjadi sumber masalah. Petugas perpustakaan harus mencatat transaksi secara manual atau memakai sistem sederhana yang hanya mampu melakukan fungsi dasar administrasi. Akibatnya, dapat terjadi kesalahan pencatatan, seperti data yang tidak cocok, pengulangan, atau bahkan kehilangan informasi. Ini tidak hanya mengurangi efisiensi pengelolaan perpustakaan, tetapi juga menyebabkan ketidakpuasan di kalangan pengguna.



Gambar 1. 2 Hasil Kuesioner Pengguna

Gambar di 1.2 menggambarkan persentase hasil evaluasi pada Dari diagram tersebut, terlihat bahwa 73,9% dari responden memberikan penilaian yang positif mengenai performa sistem, yang meliputi aspek akurasi pencatatan, kecepatan respons, serta efektivitas dalam memberikan notifikasi. Di sisi lain, 26,1% responden memberikan penilaian yang kurang memuaskan, biasanya berhubungan dengan masalah teknis seperti stabilitas koneksi internet serta kebutuhan perawatan pada perangkat. Persentase yang mayoritas mendukung menunjukkan bahwa sistem yang telah dibuat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan harapan pengguna, meskipun masih ada peluang untuk melakukan peningkatan demi mencapai performa yang lebih optimal.



Gambar 1. 3 Hasil Kuesioner Keputusan Pengguna

Pada Gambar 1.3 menggambarkan penyebaran responden berdasarkan latar belakang pekerjaan. Sebagian besar responden merupakan pelajar atau mahasiswa dengan persentase sebesar 69,6%, selanjutnya diikuti oleh karyawan yang berjumlah 21,7%, kemudian pengusaha yang mencapai 4,3%, dan kategori lainnya yang juga sebesar 4,3%. Temuan ini mengindikasikan bahwa Cara memantau peminjaman buku dengan pencatatan manual oleh petugas. lebih banyak diuji dan diperiksa oleh kelompok pelajar atau mahasiswa sebagai pengguna utama perpustakaan, namun tetap melibatkan karyawan serta kelompok lain sebagai perbandingan guna memberikan penilaian yang lebih objektif dan komprehensif.

Dalam situasi ini, sistem pemantauan peminjaman buku berbasis Internet of Things (IoT) muncul sebagai alternatif yang potensial. Dengan memanfaatkan perangkat IoT seperti sensor RFID atau teknologi barcode yang terhubung ke jaringan, setiap transaksi peminjaman dan pengembalian buku dapat tercatat secara real-time. Teknologi ini juga memungkinkan pemantauan lokasi buku dengan akurat, sehingga risiko kehilangan bisa diminimalisir.

Namun, Dalam pengelolaan peminjaman buku juga memiliki tantangan tertentu. Salah satunya adalah perlunya Peralatan dan perlengkapan pendukung yang memadai dan pelatihan bagi staf untuk menjalankan sistem baru. Selain itu, biaya untuk memulai implementasi yang relatif tinggi sering menjadi hambatan bagi perpustakaan dengan anggaran yang terbatas.

Permasalahan utama yang akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah ketidakefisienan sistem peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan yang masih bersifat konvensional, yang menyebabkan berbagai kendala seperti kesalahan pencatatan, keterlambatan pengembalian, serta kesulitan dalam melacak buku yang dipinjam. Proses pencatatan yang dilakukan secara konvensional berisiko mengalami human error, sehingga data peminjaman sering kali tidak akurat, dan pengguna kesulitan dalam mengetahui ketersediaan buku secara

real-time. Selain itu, perpustakaan juga menghadapi tantangan dalam mengawasi keterlambatan pengembalian buku serta mengingatkan peminjam untuk mengembalikan buku tepat waktu, yang sering kali menyebabkan kehilangan koleksi buku. Dengan menerapkan sistem pemantauan secara konvensional, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengembangkan sistem otomatisasi pencatatan peminjaman dan pengembalian buku berbasis RFID atau Barcode, yang terintegrasi dengan sistem informasi perpustakaan (SIPUS). Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan perpustakaan, mengurangi risiko kehilangan buku, serta memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses informasi ketersediaan buku secara lebih cepat dan akurat. Indikator masalah yang akan dipecahkan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua aspek utama, yaitu konseptual dan teknis. Dari sisi konseptual, sistem peminjaman buku di perpustakaan masih menggunakan metode manual yang mengakibatkan berbagai kendala, seperti kesalahan pencatatan, keterlambatan pengembalian, dan kesulitan dalam pelacakan buku. Ketidakterediaan sistem otomatisasi yang dapat bekerja secara real-time menyebabkan efisiensi pengelolaan perpustakaan menjadi rendah. Selain itu, belum adanya pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem perpustakaan menghambat pengelolaan data peminjaman dan pengembalian secara optimal. Hal ini berdampak pada minimnya integrasi dengan Sistem Informasi Perpustakaan (SIPUS) yang seharusnya dapat mendukung otomatisasi layanan perpustakaan. Salah satu tantangan utama lainnya adalah disebabkan oleh kurangnya sistem notifikasi otomatis kepada pengguna.

Dari sisi teknis, implementasi sistem monitoring peminjaman berbasis IoT masih menghadapi beberapa tantangan, terutama dalam hal infrastruktur dan kestabilan sistem. Teknologi RFID atau Barcode harus dapat terintegrasi dengan database perpustakaan secara otomatis agar memungkinkan pemantauan peminjaman dan pengembalian buku secara real-time. Namun, sistem ini sangat bergantung pada stabilitas jaringan internet, sehingga apabila terjadi gangguan koneksi, proses pencatatan transaksi dapat terhambat. Selain itu, keamanan data menjadi faktor penting dalam penerapan IoT pada perpustakaan.

Dengan mempertimbangkan berbagai kendala tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring peminjaman buku berbasis IoT yang tidak hanya mengatasi masalah pencatatan, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan perpustakaan. Sistem ini diharapkan dapat mengintegrasikan teknologi RFID atau Barcode dengan SIPUS, menyediakan notifikasi otomatis untuk mengurangi keterlambatan pengembalian, serta memastikan keamanan data

pengguna dan koleksi perpustakaan secara optimal.

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengungkapan permasalahan yang telah dipaparkan masalah diatas, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini, yaitu ;

- (a) Proses pencatatan peminjaman dan pengembalian buku masih dilakukan secara manual, sehingga sering terjadi kesalahan data seperti salah tulis, atau hilangnya informasi.
- (b) Tidak tersedia mekanisme notifikasi otomatis kepada pengguna, sehingga keterlambatan pengembalian buku sering terjadi karena peminjam tidak mendapatkan pengingat terkait batas waktu peminjaman.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka dapat ditetapkan masalah penelitian Proses peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan masih belum akurat, sehingga sering terjadi kesalahan pencatatan,serta kesulitan dalam pelacakan status buku.

- (a) Bagaimana penerapan teknologi RFID/Barcode yang terintegrasi dengan database perpustakaan dapat meningkatkan akurasi data peminjaman.
- (b) Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring peminjaman buku berbasis IoT yang mampu mencatat transaksi peminjaman secara otomatis dan real-time?

C. Maksud Dan Tujuan

Maksud utama dari judul ini adalah untuk menerapkan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem peminjaman buku di perpustakaan. Penerapan IoT ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan keamanan proses peminjaman serta pengelolaan koleksi buku. Dengan kata lain, maksudnya adalah memodernisasi sistem perpustakaan dengan memanfaatkan teknologi terkini agar layanan yang diberikan lebih baik.

- (a.) Mengidentifikasi kendala utama dalam penerapan sistem IoT di perpustakaan, khususnya terkait biaya awal, kebutuhan infrastruktur, dan ketergantungan pada konektivitas internet.
- (b.) Menganalisis tantangan teknis dalam penerapan sistem IoT, termasuk kompatibilitas dengan sistem perpustakaan yang ada, keamanan data, serta potensi ancaman siber.
- (c.) Mengembangkan prototype sistem monitoring peminjaman buku perpustakaan untuk manajemen perpustakaan yang mencakup fitur pemantauan koleksi, peminjaman dan pengembalian buku, serta peningkatan keamanan data

pengguna.

- (d.) Mengukur efektivitas dan efisiensi sistem IoT dalam meningkatkan proses peminjaman buku di perpustakaan.

D. Spesifikasi Hasil

Spesifikasi hasil dari sistem ini meliputi:

- (a) mencatat data peminjaman dan pengembalian buku.
- (b) Menyediakan informasi ketersediaan buku secara real-time untuk mempermudah pengelolaan koleksi perpustakaan.
- (c) Memungkinkan lokasi buku dapat dilacak secara real-time, sehingga mengurangi risiko kehilangan buku.
- (d) Menghasilkan laporan peminjaman secara berkala untuk mendukung analisis dan evaluasi manajemen perpustakaan.
- (e) Sistem dapat diintegrasikan dengan sistem perpustakaan yang telah ada untuk menyederhanakan pengelolaan data.

E. Signifikasi Penelitian dan Kegunaan pembahasan

Dalam rangka mengembangkan penerapan teknik komputasi pemodelan sistem informasi berbasis IoT untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan perpustakaan, mengoptimalkan otomatisasi layanan peminjaman dan pengembalian buku, serta memastikan integrasi sistem dengan teknologi digital guna mendukung transformasi perpustakaan berbasis teknologi.:

- (a) Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan konsep penerapan teknologi IoT pada sistem informasi perpustakaan, memperkaya kajian literatur dalam bidang teknologi informasi, serta menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut terkait otomatisasi layanan perpustakaan berbasis IoT.
- (b) Penelitian ini berkontribusi pada peningkatan efektivitas pengelolaan perpustakaan dengan menerapkan sistem otomatis untuk peminjaman dan pengembalian buku, serta meningkatkan ketepatan dalam inventarisasi koleksi buku guna mengurangi kesalahan yang dilakukan secara konvensional dan mempercepat proses transaksi.
- (c) Hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi institusi pendidikan dalam menyusun kebijakan pemanfaatan teknologi berbasis IoT untuk meningkatkan layanan perpustakaan, mempercepat pengelolaan koleksi buku, serta mendorong transformasi digital dalam sistem pembelajaran.

F. Asumsi dan Keterbatasan

1. Asumsi

Penelitian ini berfokus pada penciptaan serta penerapan sistem informasi perpustakaan yang memanfaatkan teknologi IoT, dengan perhatian khusus pada proses otomatisasi dalam peminjaman dan pengembalian buku, pemantauan koleksi, serta pengelolaan informasi perpustakaan. Sistem yang dirancang tidak mencakup fungsi di luar lingkup layanan perpustakaan, seperti pengelolaan barang non-buku atau program keanggotaan yang tidak terkait dengan sistem perpustakaan. Infrastruktur yang dibutuhkan, seperti koneksi internet dan perangkat IoT, diyakini tersedia dan dapat dimanfaatkan dengan maksimal saat menerapkan sistem ini. Data yang digunakan dalam penelitian ini dianggap sudah tersedia dalam format yang tepat, meliputi informasi peminjaman, riwayat penggunaan buku, dan metadata koleksi perpustakaan. Selain itu, dataset yang dianalisis dipandang representatif untuk keperluan pemodelan dan analisis pola penggunaan serta transaksi peminjaman buku. Dari sudut pandang keamanan, penelitian ini menganggap bahwa sistem yang dirancang akan mematuhi standar keamanan dan privasi yang berlaku, sehingga akses terhadap data pengguna dan transaksi hanya diperuntukkan bagi pihak yang berwenang. Selain itu, sistem diharapkan beroperasi dalam waktu nyata dengan tingkat keandalan yang tinggi, tanpa mengalami gangguan yang signifikan selama proses operasionalnya.

2. Keterbatasan

Dari sisi teknis, implementasi sistem monitoring peminjaman berbasis IoT masih menghadapi beberapa tantangan, terutama dalam hal infrastruktur dan kestabilan sistem. Teknologi RFID atau Barcode harus dapat terintegrasi dengan database perpustakaan secara otomatis agar memungkinkan pemantauan peminjaman dan pengembalian buku secara real-time. Namun, sistem ini sangat bergantung pada stabilitas jaringan internet, sehingga apabila terjadi gangguan koneksi, proses pencatatan transaksi dapat terhambat. Selain itu, keamanan data menjadi faktor penting dalam penerapan IoT pada perpustakaan. Risiko seperti serangan siber, pencurian data RFID, dan gangguan pada sistem cloud harus diminimalkan melalui penerapan enkripsi data, firewall, serta sistem otorisasi yang kuat.

G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional

Beberapa definisi istilah dalam penelitian ini diantaranya:

- (a.) IoT (Internet of Things) Sebuah jaringan peralatan nyata yang saling terhubung melalui internet untuk secara otomatis mengumpulkan, bertukar, dan menganalisis informasi. Dalam studi ini, IoT dimanfaatkan untuk menggabungkan perangkat RFID, mikrokontroler, dan server dalam sistem peminjaman serta pengembalian buku di perpustakaan.

- (b.) RFID (Radio frequency identification) Teknologi yang memungkinkan identifikasi objek tanpa perlu kontak fisik, memanfaatkan gelombang radio untuk mendeteksi dan menyimpan informasi dari tag RFID. Dalam studi ini, RFID diterapkan untuk mengenali kode yang unik pada setiap buku serta kartu anggota perpustakaan, sehingga memfasilitasi proses peminjaman dan pengembalian buku yang dapat berlangsung secara mekanis.
- (c.) Mikrokontroler Ini adalah sebuah komputer kecil yang dilengkapi dengan prosesor, memori, serta fasilitas input/output yang digunakan untuk mengatur perangkat elektronik. Dalam penelitian ini, mikrokontroler berperan sebagai pengendali utama yang menangani data dari pembaca RFID, mengirimkan data ke server, dan melaksanakan perintah dari sistem peminjaman buku.
- (d.) Server Komputer utama yang mengatur dan menyimpan data di dalam sebuah jaringan. Dalam studi ini, server dimanfaatkan untuk menyimpan data mengenai peminjaman dan pengembalian buku, mengolah data transaksi secara langsung, serta menawarkan antarmuka bagi pengguna untuk mengakses informasi tentang koleksi buku.
- (e.) Database Sekumpulan informasi yang disimpan di dalam sistem komputer dan bisa diakses dengan cara yang teratur. Pada penelitian ini, database menyimpan semua data mengenai pinjaman dan pengembalian buku, informasi anggota perpustakaan, serta keadaan ketersediaan buku dalam sistem yang berbasis IoT.
- (f.) Aplikasi Pemantauan Program yang digunakan untuk mengakses serta mengatur sistem peminjaman buku secara daring. Dalam studi ini, aplikasi pemantauan memberikan kesempatan kepada pustakawan dan pengguna perpustakaan untuk memeriksa status peminjaman buku, melihat riwayat transaksi, dan menerima pemberitahuan mengenai batas waktu peminjaman serta denda keterlambatan.

Ada beberapa definisi Operasional dalam penelitian ini diantaranya:

- a.** Peminjaman Buku Prosedur untuk mencatat keluarnya buku dari perpustakaan dilakukan dengan cara memindai tag RFID atau Barcode pada buku serta kartu anggota, sehingga sistem secara otomatis memperbarui informasi transaksi peminjaman di server.
- b.** Pengembalian Buku Prosedur untuk mencatat kedatangan buku ke dalam perpustakaan yang dilakukan dengan memindai kembali label RFID atau Barcode menggunakan alat sensor, yang secara otomatis mengubah status buku menjadi siap digunakan dalam sistem database.
- c.** Peminjaman dan Pengembalian Platform yang didasarkan pada Internet of Things yang memungkinkan proses peminjaman serta pengembalian buku dilakukan tanpa keterlibatan langsung dari staf perpustakaan, dengan setiap

transaksi dicatat secara langsung dalam server dan aplikasi pemantauan.

- d. Keamanan Informasi Perpustakaan Prosedur untuk melindungi data dalam sistem yang didukung IoT guna menjaga privasi anggota, melindungi catatan transaksi peminjaman, serta menghalangi akses yang tidak diizinkan terhadap data koleksi buku.