

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong terciptanya berbagai sistem keamanan yang lebih cerdas dan otomatis. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam sistem identifikasi dan kontrol akses adalah Radio Frequency Identification (RFID). Teknologi RFID memungkinkan proses identifikasi pengguna dilakukan secara cepat tanpa kontak langsung sehingga mampu meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan dibandingkan metode konvensional yang masih menggunakan kunci fisik. Penelitian (Wang et al., 2022) menunjukkan bahwa sistem kontrol akses berbasis RFID mampu memberikan proses autentikasi yang lebih efektif serta mendukung pengelolaan akses secara otomatis pada berbagai lingkungan yang membutuhkan tingkat keamanan tinggi.

Di era digital ini, kebutuhan akan sistem penyimpanan yang aman dan mudah diakses semakin meningkat, terutama di tempat-tempat publik seperti gedung perkantoran, kampus, pusat perbelanjaan dan fasilitas umum lainnya. Loker atau tempat penyimpanan barang menjadi kebutuhan penting untuk menjaga keamanan barang pribadi pengguna. Namun, sistem loker konvensional yang menggunakan kunci mekanis masih memiliki berbagai kelemahan, seperti risiko kehilangan kunci, proses peminjaman yang memakan waktu, kesulitan dalam *monitoring* penggunaan dan keterbatasan dalam manajemen loker secara terpusat (Sadali et al., 2025).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi RFID dapat diterapkan secara efektif untuk sistem kontrol akses dan keamanan. Sebagai contoh, penelitian tentang sistem parkir otomatis berbasis RFID menunjukkan bahwa teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi waktu hingga 70% dibandingkan sistem manual dan mengurangi tingkat kesalahan dalam pencatatan data (Dewa et al., 2024). Meskipun fokus aplikasinya berbeda, konsep dasar penggunaan RFID dalam mengidentifikasi pengguna dan mengontrol akses secara otomatis sangat relevan untuk diterapkan dalam sistem *smart* loker.

Selain itu, penelitian lain tentang implementasi RFID untuk sistem absensi mahasiswa menunjukkan bahwa penggunaan kartu RFID dapat memberikan tingkat akurasi identifikasi hingga 96,88% dengan waktu respons kurang dari 2-3 detik. Sistem ini juga terbukti lebih praktis dan efisien dibandingkan metode konvensional (Firmansyah, 2025). Keunggulan serupa dapat diadaptasi dalam sistem *smart* loker untuk memberikan kemudahan akses dan keamanan yang lebih baik bagi pengguna.

Integrasi teknologi RFID dengan sistem mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32 juga telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi otomasi. Sebagai contoh, sistem penguncian pintu otomatis berbasis RFID telah diterapkan di berbagai gedung komersial, di mana data akses pengguna dapat direkam dan dimonitor secara real-time untuk meningkatkan keamanan. Konsep serupa dapat dikembangkan dalam sistem *smart* loker pintu untuk memberikan kontrol akses yang lebih terorganisir dan aman (Sari et al., 2023).

Dengan pesatnya perkembangan teknologi RFID, sistem penyimpanan barang tradisional bertransformasi menjadi lebih modern melalui penerapan

teknologi berbasis identifikasi elektronik. Hal ini menjadi sangat relevan di Indonesia, terutama di institusi pendidikan, perkantoran dan pusat perbelanjaan yang memiliki jumlah pengguna besar dan kebutuhan akan sistem penyimpanan yang aman. Namun, tantangan seperti keamanan barang pengguna, efisiensi pengelolaan loker dan kemudahan akses tetap menjadi isu utama yang harus diatasi. Oleh karena itu, inovasi seperti sistem *smart* loker berbasis RFID dapat membantu menjawab tantangan tersebut (Azzahfi & Simanjuntak, 2025).

Selain memberikan manfaat dalam meningkatkan keamanan dan efisiensi akses loker, sistem ini juga dapat berperan dalam optimalisasi penggunaan ruang penyimpanan. Dengan memanfaatkan data identifikasi pengguna dan status ketersediaan loker, sistem RFID dapat memastikan bahwa setiap loker digunakan secara optimal dan dapat dimonitor secara terpusat. Ini tidak hanya mendukung pengelolaan fasilitas yang lebih baik tetapi juga membantu meningkatkan kepuasan pengguna melalui kemudahan akses dan transparansi informasi (Sadali et al., 2025).

Lebih jauh lagi, integrasi dengan sistem aplikasi *monitoring* memungkinkan pengelola untuk mendapatkan laporan penggunaan loker secara real-time. Sistem ini juga dapat dioptimalkan, di mana pengguna dapat menerima informasi tentang status loker melalui perangkat pintar. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya mendukung keamanan dan efisiensi akses tetapi juga membantu pengelola membuat keputusan berbasis data untuk meningkatkan kualitas layanan (Yusuf & Sodik, 2023).

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan "Penerapan Sistem Smart Loker Berbasis RFID (Radio Frequency Identification) Untuk Kontrol Pintu Loker".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, terlihat adanya berbagai permasalahan yang memerlukan kajian lebih lanjut. Agar penelitian memiliki fokus yang jelas dan terarah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan menerapkan sistem *smart* loker berbasis RFID untuk kontrol loker pintu dengan identifikasi kartu?
2. Bagaimana kinerja sistem *smart* loker berbasis RFID dalam mengidentifikasi pengguna dan mengontrol akses loker secara otomatis?
3. Bagaimana sistem dapat mendeteksi dan memonitor data penggunaan loker secara *real-time* untuk mendukung pengelolaan yang lebih efisien?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penelitian tetap terarah, sistematis, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, diperlukan pembatasan terhadap ruang lingkup penelitian. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem *smart* loker yang dirancang menggunakan teknologi RFID dengan frekuensi 13,56 MHz (MIFARE).
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32 sebagai pengendali utama sistem dan dirancang untuk mengelola 3 pintu loker dengan kontrol akses individual.

3. Identifikasi pengguna dilakukan menggunakan kartu RFID yang telah terdaftar dalam database sistem.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini diarahkan untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *smart* loker berbasis RFID untuk kontrol 3 pintu dengan identifikasi kartu.
2. Menguji kinerja sistem *smart* loker berbasis RFID dalam mengidentifikasi pengguna dan mengontrol akses loker secara otomatis.
3. Mengembangkan sistem *monitoring* penggunaan loker secara *real-time* untuk mendukung pengelolaan yang lebih efisien dan aman.

1.5 Manfaat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan nilai tambah dalam pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi masukan yang bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang *Internet of Things* (IoT) dan sistem kontrol akses berbasis RFID.
2. Menjadi referensi dan sumber literatur bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan sistem *smart* loker atau aplikasi teknologi RFID dalam sistem keamanan dan otomasi.

3. Menambah wawasan tentang implementasi teknologi RFID dalam pengelolaan fasilitas penyimpanan yang aman dan efisien.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Pengguna
 - a. Memberikan kemudahan akses loker dengan sistem yang lebih praktis dan cepat tanpa perlu khawatir kehilangan kunci fisik.
 - b. Meningkatkan keamanan barang pribadi pengguna melalui sistem identifikasi yang terpercaya.
 - c. Mempermudah proses peminjaman dan pengembalian loker dengan waktu yang lebih efisien.
2. Bagi Pengelola Fasilitas
 - a. Memudahkan pengelolaan dan *monitoring* penggunaan loker secara terpusat dan real-time.
 - b. Mengurangi biaya operasional terkait pemeliharaan kunci mekanis dan penggantian kunci yang hilang.
 - c. Menyediakan data penggunaan loker yang dapat digunakan untuk analisis dan optimalisasi pengelolaan fasilitas.
 - d. Meningkatkan efisiensi layanan dan kepuasan pengguna fasilitas.
3. Bagi Institusi/Organisasi
 - a. Meningkatkan citra institusi dengan menyediakan fasilitas penyimpanan yang modern dan berbasis teknologi.
 - b. Mendukung transformasi digital dalam pengelolaan fasilitas publik.
 - c. Dapat diimplementasikan di berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pusat perbelanjaan, gym dan fasilitas publik lainnya.

4. Bagi Peneliti

- a. Menambah pengalaman dan keterampilan dalam merancang, mengimplementasikan dan menguji sistem berbasis RFID dan mikrokontroler.
- b. Meningkatkan kemampuan dalam mengintegrasikan hardware dan software untuk menciptakan solusi teknologi yang inovatif.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini tersusun atas beberapa bab. Sistematika penulisan tersebut sebagai berikut:

- BAB I Pendahuluan : Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.
- BAB II Landasan Teori : Bab ini membahas landasan teori yang menjelaskan tentang komponen-komponen yang digunakan dalam penelitian ini.
- BAB III Metode Penelitian : Bab ini membahas perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini, serta tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian.
- BAB IV Hasil dan Pembahasan : Bab ini membahas tentang hasil yang diperoleh dan analisisnya berdasarkan sistem yang telah dikembangkan.
- BAB V Kesimpulan dan Saran : Bab ini membahas kesimpulan hasil penelitian dan memberikan saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang.