

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Laboratorium merupakan tempat dimana sekelompok orang melakukan berbagai kegiatan ilmiah, seperti, penelitian, pengamatan, pelatihan, dan pengujian ilmiah yang menghubungkan antara teori dan praktik dari berbagai disiplin ilmu. Secara fisik, laboratorium bisa merujuk pada ruangan tertutup, kamar, atau bahkan ruang terbuka. Sebagai tempat riset dan percobaan, laboratorium harus dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang kebutuhan eksperimen. Laboratorium juga berfungsi sebagai sarana untuk menerapkan teori keilmuan, menguji teori, dan membuktikan hasil percobaan dengan menggunakan alat bantu yang sesuai [1]. Laboratorium, selain sebagai tempat untuk riset dan eksperimen, juga menjadi sarana penting dalam proses pembelajaran bagi mahasiswa. Mereka sering kali membutuhkan ruang penyimpanan seperti loker untuk menyimpan barang-barang pribadi seperti tas, modul, dan laptop mahasiswa. Namun, loker yang tersedia di laboratorium umumnya hanya dilengkapi dengan sistem keamanan dasar, yang sering kali mudah dibobol. Akibatnya, kelemahan sistem manual ini meningkatkan risiko pencurian, terutama ketika barang berharga disimpan tanpa perlindungan yang memadai [2].

Tingkat keamanan loker sebagai tempat penyimpanan barang berharga sangatlah penting. Keamanan tersebut tergantung pada kunci pintunya. Kunci loker biasanya terbuat dari logam dan digunakan secara konvensional. Namun, penggunaan kunci seperti ini dirasa kuno dan tidak efektif dalam menjaga keamanan barang di dalam loker [3]. Pada loker konvensional banyak sekali pencurian yang terjadi dikarenakan sistem keamanan masih menggunakan kunci sehingga mudah dicuri, karena kunci tersebut masih bisa di perbanyak. Sistem keamanan dengan kunci konvensional juga sering terjadi pada keberadaan kunci tersebut. Terkadang kita lupa menaruh atau tak sengaja jatuh lalu kemudian hilang. Kurangnya pengawasan pada loker konvensional juga menimbulkan kemungkinan terjadi penjabolan secara paksa tanpa sepengetahuan pemilik loker [4].

Untuk itu, diperlukan inovasi teknologi yang lebih canggih guna meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna loker di laboratorium. Untuk

beberapa teknologi telah di uji oleh ahli salah satunya. Pada penelitian [4] mengenai sistem loker dengan wajah memiliki kelemahan pada sistem IoT berbasis deteksi wajah. Salah satunya adalah sensitivitas kamera yang dapat dipengaruhi oleh faktor pencahayaan dan pergerakan. Selanjutnya ada teknologi yang dari penelitian [5] menggunakan teknologi IOT menggunakan *QR code*. Pada teknologi ini mempunyai kelemahan salah satu kelemahannya adalah sistem sangat bergantung pada konektivitas internet. Jika terjadi gangguan jaringan, pengguna mungkin tidak dapat mengakses loker. Selain itu, jangkauan pembacaan *QR code* oleh kamera terbatas, hanya efektif pada jarak 4-5 cm, yang dapat menyulitkan pengguna dalam kondisi tertentu. Adapun penelitian [6] mengenai sistem *mikrokontroler* yang menggunakan sensor sidik jari untuk mengontrol akses masuk ke loker laboratorium. Kelemahan utama sistem ini adalah ketergantungan pada akurasi sensor *fingerprint*.

Selanjutnya penelitian [7] tentang sistem IoT yang menggunakan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*). RFID memanfaatkan gelombang radio untuk membaca dan mengidentifikasi informasi dari tag RFID, yang kemudian diproses oleh *mikrokontroler*, seperti Arduino, untuk membuka dan menutup loker secara otomatis. Adapun kelemahan dari teknologi ini. Pertama, risiko penyalahgunaan tetap ada jika kartu hilang dan ditemukan oleh pihak lain. Kedua, jarak pembacaan RFID *reader* yang terbatas di bawah 10 cm dapat menjadi kendala operasional, terutama jika terdapat penghalang logam yang sepenuhnya menghambat pembacaan sinyal. Ketiga, sistem ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut dalam segi perangkat lunak untuk meningkatkan ketahanan dan kepraktisan.

Sebagai solusi dari permasalahan di atas, diperlukan sistem keamanan yang lebih aman melalui penerapan teknologi terkini. Sistem yang menyediakan penyimpanan berupa “**Loker Otomatis Berbasis RFID dan Keypad**” yang dioperasikan melalui perangkat mobile. Sistem ini memanfaatkan KTM (Kartu Tanda Mahasiswa) sebagai kunci akses, memastikan keamanan karena setiap mahasiswa memiliki identitas unik. Pengguna dapat dengan mudah menyewa dan mengelola loker melalui aplikasi, sementara RFID dan KTM menjadi kunci utama untuk membuka dan menutup loker. *Keypad* digunakan sebagai antarmuka

cadangan untuk memasukkan kode akses, yang berguna jika terjadi kesalahan atau kegagalan pada pembacaan kartu RFID. Sistem ini menawarkan kemudahan, keamanan, dan kepraktisan dalam pengelolaan loker. Dengan adanya sistem loker otomatis ini, pengguna akan lebih mudah melakukan penyewaan dan pengelolaan loker.

1.2. Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat loker otomatis yang sesuai untuk digunakan pada laboratorium?
2. Bagaimana sistem *TELOCKER* dapat diterapkan secara fungsional untuk memenuhi kebutuhan autentikasi dan pengelolaan loker berbasis RFID, *Keypad*, dan IoT di lingkungan laboratorium?
3. Bagaimana sistem *TELOCKER* dapat memastikan pengalaman pengguna yang optimal ditinjau dari aspek kepuasan pelanggan?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari “*TELOCKER: Smart Loker Laboratorium*” adalah untuk mengatasi masalah dalam penggunaan loker yang tidak aman didalam lingkungan laboratorium, serta mengembangkan teknologi IOT yang dapat berguna bagi lingkungan luas.

Tujuan dari penelitian ini, antara lain:

1. Merancang dan mengembangkan sistem loker otomatis yang sesuai dan layak digunakan di lingkungan laboratorium, dengan mempertimbangkan faktor keamanan, kemudahan akses, dan efisiensi penggunaan oleh mahasiswa maupun staf laboratorium.
2. Menerapkan sistem *TELOCKER* secara fungsional yang mengintegrasikan teknologi RFID, *Keypad*, dan *platform* IoT, sehingga mampu melakukan autentikasi pengguna, kontrol akses, serta monitoring status loker secara *real-time* dan efisien.
3. Mengevaluasi performa sistem *TELOCKER* dari sudut pandang pengguna, guna memastikan bahwa sistem memberikan pengalaman penggunaan yang optimal melalui indikator kepuasan pengguna seperti kemudahan akses,

autentifikasi pengguna, pemeliharaan yang mudah, aplikasi yang mudah, dan kepuasan pengguna terhadap pengalaman pemakaian.

Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian tersebut, antara lain:

1. Peningkatan Keamanan Barang Pengguna
2. Kemudahan Akses dan Penggunaan
3. Efisiensi Pengelolaan oleh Administrator
4. Kontribusi terhadap Inovasi dan Pembelajaran Mahasiswa.
5. Potensi Pengembangan Produk Komersial

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, meliputi:

1. Kuantitas loker yang diimplementasikan sebanyak 3 unit dengan ukuran masing-masing 40x30x30 cm, disusun secara vertikal (ke bawah) dalam satu prototipe.
2. Jumlah kartu RFID yang digunakan dalam pengujian hanya 20 kartu.
3. Autentikasi pengguna hanya menggunakan kombinasi RFID dan *Keypad* (PIN) tanpa melibatkan metode keamanan lanjutan seperti biometrik atau pengenalan wajah.
4. Pemantauan dan kontrol sistem hanya dilakukan melalui *platform* Blynk, yang merupakan solusi IoT berbasis *cloud* dengan antarmuka sederhana dan hanya dapat diakses oleh admin.
5. Pengujian sistem hanya dilakukan dalam skenario laboratorium kampus, sehingga belum mencakup uji coba di lingkungan dengan beban dan skala yang lebih besar.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan studi literatur dan rekayasa sistem. Studi literatur digunakan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan teknologi sistem keamanan loker pintar, autentikasi RFID, *keypad*, *mikrokontroler* ESP32, serta penerapan *Internet of Things* (IoT) melalui sumber jurnal dan artikel ilmiah. Informasi yang diperoleh dari studi literatur digunakan sebagai dasar dalam merancang dan mengembangkan sistem *TELOCKER*.

Sementara itu, metode kuantitatif digunakan untuk melakukan pengujian dan pengukuran terhadap parameter fungsionalitas sistem, seperti tingkat keberhasilan autentikasi RFID dan PIN, kecepatan akses, serta stabilitas koneksi IoT. Selain itu, dilakukan survei kepuasan pengguna terhadap 20 responden untuk memperoleh data numerik mengenai tingkat kepuasan dari aspek kemudahan akses, keamanan, dan kemudahan pemeliharaan. Data yang diperoleh dari hasil pengujian dan survei kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengevaluasi performa sistem dan menarik kesimpulan.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Pada Tabel 1.1 dibawah ini berisi tentang jadwal pelaksanaan pengerjaan tugas akhir dan beberapa *milestone* atau target sebagai pencapaian pekerjaan

Tabel 1. 1 Jadwal Pelaksanaan

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Studi Literatur	3 Minggu	7 Oktober 2024	Mengkaji dasar teori dan teknologi pendukung sistem <i>smart locker</i> .
2	Pemilihan Komponen	2 Minggu	21 Oktober 2024	Melakukan seleksi terhadap komponen untuk mendukung sistem <i>smart locker</i> .
3	Desain Sistem	3 Minggu	11 November 2024	Merancang alur kerja dan struktur sistem secara keseluruhan
4	Perancangan <i>Hardware</i>	3 Bulan	31 Maret 2025	Merakit dan menyusun perangkat keras sesuai desain.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
5	Perancangan <i>Software</i>	3 Bulan	31 Maret 2025	Mengembangkan Aplikasi untuk memantau loker secara digital.
6	Pengujian <i>Hardware</i>	1 Bulan	29 April 2025	Menguji fungsi tiap komponen secara fisik
7	Pengujian <i>Software</i>	4 Minggu	22 April 2025	Menguji integrasi dan kendali sistem melalui aplikasi
8	Analisis Hasil Pengujian	2 Minggu	13 Mei 2025	Mengevaluasi performa dan keandalan sistem
9	Penyusunan Laporan/Buku TA	3 Minggu	3 Juni 2025	Menyusun seluruh proses, hasil pengujian, dan kesimpulan proyek dalam bentuk dokumen tugas akhir