

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI IOT DAN APLIKASI *MOBILE* *ANDROID* PADA SISTEM KEAMANAN LOKER

Muh. Faiz Fakhri¹, Muhammad Ichsan Pradana², Putri Angraeni³, Putri Angraeni Badar⁴, Raodatul Fadilah⁵

¹²³⁴⁵ Universitas Negeri Makassar

Email: ¹Faizirsam8@gmail.com, ²Ichsanpra0029@gmail.com, ³Putriangraeiny@gmail.com,

⁴Angraeniputri59@gmail.com, ⁵Raodatulpadila@gmail.com

Received :

Accepted :

Published :

ABSTRAK

Saat ini, sistem keamanan *locker* masih mengandalkan kunci konvensional yang memiliki risiko penggandaan, kehilangan, dan pencurian kunci. Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini, menggunakan metode seperti RFID, *keypad*, dan sidik jari. Dalam penelitian ini, dilakukan pengembangan sistem penguncian loker digital berbasis IoT (*Internet of Things*) dengan pengendalian melalui aplikasi *Android*. ESP32 digunakan sebagai pengatur logika dan jaringan, kemudian Solenoid untuk mengontrol penguncian dan pembukaan pintu, dan LCD untuk menampilkan informasi kepada pengguna. Dengan memanfaatkan potensi teknologi IoT dan aplikasi *mobile Android*, diharapkan sistem ini dapat meningkatkan keamanan, efisiensi, dan efektivitas penggunaan *locker* serta meminimalkan tindakan kejahatan. Implementasi teknologi ini membuka kemungkinan untuk memantau dan mengontrol *locker* secara *real-time*, bahkan dari jarak jauh. Dengan demikian, *paper* ini bertujuan untuk memberikan solusi yang lebih baik dalam hal keamanan *locker* dalam era digital yang terus berkembang.

Kata Kunci: *Internet Of Things (IoT), Aplikasi Mobile Android, Smart Locker, ESP32.*

ABSTRACT

The paper discusses the development of locker security systems using Internet technology of things (iot) and android mobile applications. Locker safety systems currently rely on conventional keys that carry a risk of duplication, loss, and theft of keys. Some previous studies have been done to address this problem, using such methods as rfid, keypad, and fingerprints. In the study, a iot of digital location-based digital locking systems are developed with controlling through the android application. Esp32 is used as a logic and network setter, a keypad as a safety method using pin codes, a solenoid to control locking and opening doors, and LCD to show information to users. Utilizing the potency of ioth technology and android mobile applications, it is hoped that this system will enhance the safety, efficiency, and effectiveness of the use of locker and minimizes crime. Implementation of this technology makes it possible to monitor and control the locker in real-time, even remotely. Thus, the paper aims to provide a better solution for the safety of the locker in the ever-expanding digital age.

Keywords: *Internet Of Things (IoT), Android Mobile Application, Smart Locker, ESP32, Keypad.*

This is an open access article under the CC BY-SA license



1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang, teknologi *Internet of Things* (IoT) dan aplikasi *mobile Android* telah membuka pintu menuju kemajuan baru dalam hal keamanan, salah satunya keamanan loker. Loker merupakan salah satu fasilitas tempat penitipan barang yang biasanya digunakan pada perpustakaan, sekolah, kampus dan tempat umum lainnya [1].

Pada umumnya, *system* keamanan loker masih menggunakan kunci konvensional. Namun, penggunaan kunci konvensional memiliki beberapa risiko seperti penggandaan (duplikasi) kunci oleh oknum yang tidak bertanggung jawab serta risiko kehilangan dan pencurian kunci masih sangat tinggi. Hal tersebut membuat kunci konvensional kurang efektif untuk terus digunakan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk *system* keamanan loker yang lebih baik.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Vaizal Pradana, dkk. dengan tema yang serupa yaitu *smart locker* berbasis Arduino [2]. Penelitian ini menggunakan RFID dan *keypad* sebagai metode untuk mengakses loker. Pada *system* ini, *keypad* digunakan untuk memasukkan kode akses PIN, sementara RFID digunakan untuk identifikasi. Informasi penggunaan *locker* ditampilkan melalui LCD dan indikator LED, sedangkan Arduino Uno bertindak sebagai pengendali dan pengolah data. Pada penelitian ini, sistem pengaman loker dibagi menjadi dua yaitu kode akses pin dan kode akses pin dengan identifikasi RFID. *Prototype* pada *Smart Locker* memiliki dimensi 90 cm x 50 cm x 45 cm, dan akan terbuka secara otomatis ketika kode akses PIN dan RFID teridentifikasi sesuai dengan *database*. RFID tag dapat terbaca oleh RFID *reader* pada jarak kurang dari 5 cm dengan tingkat akurasi sebesar 90%. Jika kode akses PIN dan data RFID tidak sesuai, sistem akan direset kembali.

Peneliti lainnya dilakukan oleh Sopyan, dkk. dengan tema yang serupa yaitu *smart lock* berbasis IoT [3]. Penelitian ini menggunakan sidik jari sebagai metode pengenalan dalam sistem keamanan lemari penyimpanan. Perancangan alat pada penelitian ini berbasis IoT dan mengandalkan mikrokontroler sebagai pengolah data dari sistem keamanan lemari penyimpanan. Terdapat 2 tahap keamanan yang digunakan, yaitu pengenalan sidik jari yang diotorisasi untuk membuka lemari penyimpanan, dan notifikasi melalui email akan dikirim jika yang membuka lemari penyimpanan tidak dikenali sebagai pemilik sidik jari yang berwenang.

Sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang telah dipaparkan, langkah yang dapat diambil adalah mengembangkan sebuah *system* penguncian loker secara digital berbasis IoT dengan pengendalian melalui aplikasi *Android*. Salah satu aplikasi IoT yang banyak digunakan adalah *system* monitoring dengan menggunakan sensor yang memungkinkan pengumpulan data yang presisi, yang kemudian dapat diolah dan ditampilkan dalam bentuk informasi yang berguna bagi pengguna [4]. IoT telah menjadi salah satu tren utama dalam industri teknologi. Konsepnya yang revolusioner memungkinkan perangkat terhubung dan saling berkomunikasi melalui jaringan internet. Dalam konteks sistem keamanan *locker*, teknologi IoT memungkinkan *locker* untuk terhubung ke jaringan dan mengirimkan data secara *real-time*. Hal ini memberikan kemampuan untuk memantau dan mengontrol *locker* dengan lebih efisien, bahkan dari jarak jauh. Berdasarkan hal tersebut dan merujuk dari hasil penelitian sebelumnya, maka dilakukan penelitian dengan judul "Implementasi Teknologi IoT dan Aplikasi *Mobile Android* dalam Sistem Keamanan *Locker*." Rancang alat tersebut menggunakan ESP32 sebagai pengatur logika dan jaringan yang digunakan ketika menerima data yang dikirimkan dari perangkat android [5] kemudian *solenoid* digunakan untuk mengontrol penguncian dan pembukaan pintu pada *smart locker*, LCD (*Liquid Crystal Display*) berfungsi untuk menampilkan informasi, petunjuk dan instruksi kepada pengguna tentang cara menggunakan *smart locker*.

Dengan memanfaatkan potensi teknologi IoT dan aplikasi *mobile Android*, diharapkan kedepannya dapat meningkatkan keamanan, efisiensi dan efektivitas loker serta meminimalisir terjadinya kejahatan yang dilakukan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab saat menggunakan penguncian konvensional.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Internet Of Things*

Internet of Things adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memanfaatkan teknologi internet yang terus berkembang agar dapat diimplementasikan ke dalam benda fisik sehingga manusia dapat berinteraksi langsung dengan benda tersebut seperti mengirim data dan melakukan kendali jarak jauh secara realtime. Makna lain serupa, *internet of things* (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet tanpa melakukan interaksi manusia ke manusia

atau manusia ke komputer. Teknologi perangkat keras IoT yang digunakan pada umumnya adalah teknologi *radio frequency identification* (RFID), *wireless sensor network* (WSN), dan nano teknologi. Perangkat keras umum seperti kamera dan sensor api, sensor asap, sensor gas atau sensor suhu digunakan untuk IoT. Beberapa teknologi perangkat lunak adalah pemrosesan informasi dan teknologi keamanan. IoT memiliki arsitektur yang terdiri atas *perception layer*, *network layer*, dan *application layer* [6].

B. Solenoid Door Lock 12v DC

Solenoid door lock merupakan perangkat elektronik yang prinsip kerjanya menggunakan elektromagnetik. Pada kondisi normal perangkat ini dalam kondisi tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan terbuka. Untuk mengendalikan *Solenoid door lock* dari arduino dibutuhkan rangkaian antarmuka atau *driver*. Salah satunya dapat menggunakan *relay* 5 volt. Dengan menggunakan *relay* ini maka *Solenoid doorlock* dapat dikendalikan oleh mikrokontroler pada Arduino [7].



Gambar 2.1. Solenoid Door Lock 12v DC

C. Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (perangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A [7].



Gambar 2.2. Relay

D. Firebase Realtime Database

Realtime Database adalah *database* NoSQL, sehingga memiliki pengoptimalan dan fungsionalitas yang berbeda dengan *database* terkait. API *Realtime Database* dirancang agar hanya mengizinkan operasi yang dapat dijalankan dengan cepat. Hal ini memungkinkan kita untuk membangun pengalaman *realtime* yang luar biasa dan dapat melayani jutaan pengguna tanpa mengorbankan kemampuan respons [8].

E. Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (*System on Chip*) terpadu dengan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n, *Bluetooth* versi 4.2, dan berbagai *peripheral*. ESP32 adalah *chip* yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada GPIO (*General Purpose Input Output*). ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung

terkoneksi ke WI-FI secara langsung (Agus Waghyana, 2019). Adapun spesifikasi dari ESP32 adalah sebagai berikut: *Board* ini memiliki dua versi, yaitu 30 GPIO dan 36 GPIO. Keduanya memiliki fungsi yang sama tetapi versi yang 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label dibagian atas *board* sehingga mudah untuk dikenali. *Board* ini memiliki *interface* USB to UART yang mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE. Sumber daya board bisa diberikan melalui konektor micro USB [9].



Gambar 2.3. ESP32

F. *Android Studio*

Android Studio adalah lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) untuk pengembangan aplikasi *Android*, berdasarkan IntelliJ IDEA. Selain menjadi editor kode dan alat pengembang IntelliJ yang andal, Dengan menggunakan *Android Studio* proses menciptakan aplikasi *android* menjadi lebih mudah. Itu karena banyaknya fitur-fitur yang tersedia, salah satu diantaranya ialah lingkungan yang menyatu untuk mengembangkan aplikasi *android* bagi semua perangkat *android* (*Smartphone*, *Tablet*, *Smart tv*, dan *Smartwath*).

Android Studio sendiri sudah mendukung beberapa bahasa pemrograman untuk mengembangkan aplikasi *android*. Beberapa bahasa pemrograman yang bisa kita pakai untuk membuat aplikasi *android* dan support menggunakan IDE Android Studio yaitu Java, Kotlin, dan C++ [10].

3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

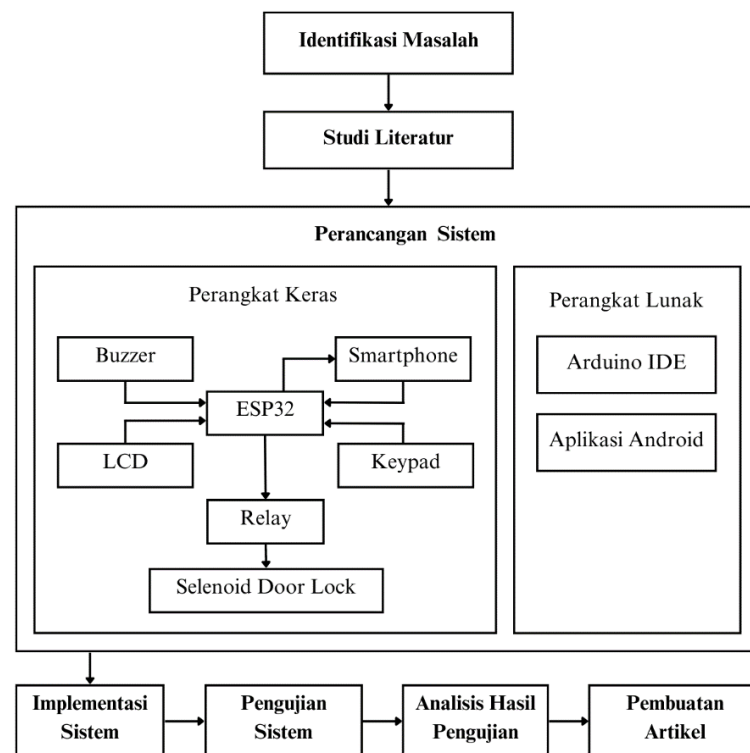
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian Research and Development (R&D). Metode Research And Development (R&D) merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [11]. Produk tersebut tidak selalu mengambil bentuk fisik seperti benda atau perangkat keras seperti buku, alat tulis, atau alat pembelajaran lainnya. Sebaliknya, produk juga dapat berbentuk perangkat lunak atau *software*. Dalam penelitian ini, digunakan model pengembangan *prototyping*. Model *prototyping* menjadi panduan atau landasan dalam melaksanakan penelitian pengembangan dengan tujuan menciptakan model awal dari program perangkat atau sistem tertentu.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian atau pengembangan sistem ini dilaksanakan selama 3 minggu mulai dari tanggal 16 mei sampai 5 juni 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium *Embedded*, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar.

3.3 Model Pengembangan

Model *prototyping* memiliki tahapan pembuatan sistem secara terstruktur dan harus dilalui pada pembuatannya, namun jika tahap final dinyatakan bahwa sistem yang telah dibuat belum sempurna atau masih memiliki kekurangan, maka sistem akan dievaluasi kembali dan melalui proses dari awal. Tahapan pengembangan model *prototyping* adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1. Tahap Pengembangan Model *Prototyping*

Berdasarkan gambar 3.1. Tahap Penelitian, tahap-tahap yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
Perumusan masalah merupakan tahap awal dalam memulai penelitian ini dan menjadi tujuan akhir untuk mencapai solusi berdasarkan masalah yang ada.
2. Studi Literatur
Studi literatur adalah proses mencari dan memahami teori dari referensi ilmiah. Teori yang ditemukan akan menjadi dasar untuk merancang alat dan sistem.
3. Perancangan Sistem
Tujuan dari perancangan sistem ini adalah untuk memberikan gambaran umum tentang alat yang akan dibuat. Perancangan sistem ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.
 - a. Perancangan Perangkat Keras:
Perancangan ini mencakup alat yang digunakan yaitu ESP32, relay, selenoid door lock, LCD, buzzer, keypad.
 - b. Perancangan Perangkat Lunak:
Perancangan perangkat lunak mencakup rancangan program Arduino IDE serta rancangan pembuatan aplikasi loker.

4. Implementasi Sistem
Pada tahap implementasi sistem, perancangan yang telah disusun sebelumnya diimplementasikan secara konkret agar dapat melakukan pengujian pada tahap selanjutnya.
5. Pengujian Sistem
Pengujian sistem dilakukan dalam dua aspek, yaitu perangkat lunak dan perangkat keras. Pengujian pada kedua aspek tersebut melibatkan uji fungsionalitas komponen-komponen baik dalam perangkat keras maupun perangkat lunak.
6. Analisis Hasil Pengujian
Setelah melakukan pengujian sistem, dilakukan analisis kinerja sistem dan data yang diperoleh selama proses pengujian.
7. Pembuatan Artikel
Pembuatan artikel penelitian ini menjadi tugas akhir dalam bentuk dokumentasi.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur yang melibatkan pencarian berbagai referensi pendukung dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, skripsi, dan sumber lainnya. Setelah itu, data dikumpulkan melalui metode observasi dan dilakukan analisis kebutuhan untuk mendukung tahap perancangan. Tahap berikutnya adalah implementasi dan pengujian. Jika pengujian berhasil, penelitian akan melanjutkan pada tahap akhir, yaitu penarikan kesimpulan dan pemberian saran. Namun, jika pengujian tidak berhasil, maka akan dilakukan tahap perancangan ulang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengembangan Produk

a. Kebutuhan Sistem

Tahap ini dilakukan dengan melakukan analisis permasalahan dengan mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan sistem untuk membuat suatu sistem yang sesuai dengan kebutuhan produksi. Kemudian, mengumpulkan data pendukung, seperti jurnal nasional dan internasional, skripsi, situs internet, buku, dan artikel terkait. Adapun kebutuhan sistem yang diperlukan adalah:

1. Kebutuhan Perangkat Keras
 - 1) Laptop
 - 2) Smartphone
 - 3) Kabel Data
 - 4) White Board
 - 5) Kabel Jumper
 - 6) Driver Relay
 - 7) Solenoid Door Lock
 - 8) Box Loker
 - 9) ESP32
 - 10) Jack Berrel
 - 11) Adaptor

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

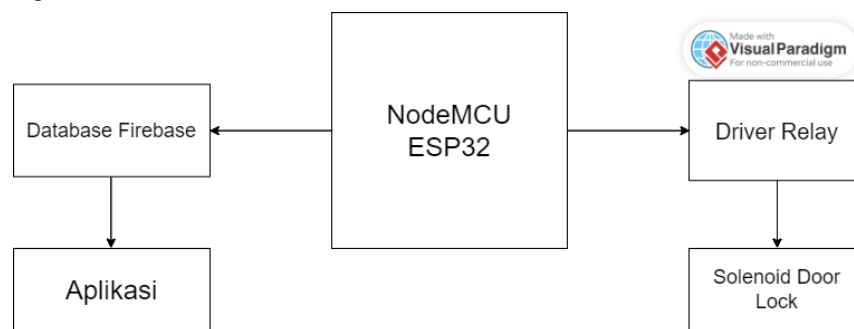
- 1) Sistem Operasi Windows 10, merupakan sistem operasi yang digunakan dalam membangun program pada alat
- 2) Arduino IDE, merupakan aplikasi untuk membuat pemrograman
- 3) Android Studio
- 4) Figma
- 5) Canva

b. Membangun *Prototyping*

Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan alat dan aplikasi, tahap ini dibuat dengan tujuan agar dalam proses pengembangan dapat dilakukan dengan sistematis.

1. Perancangan Desain

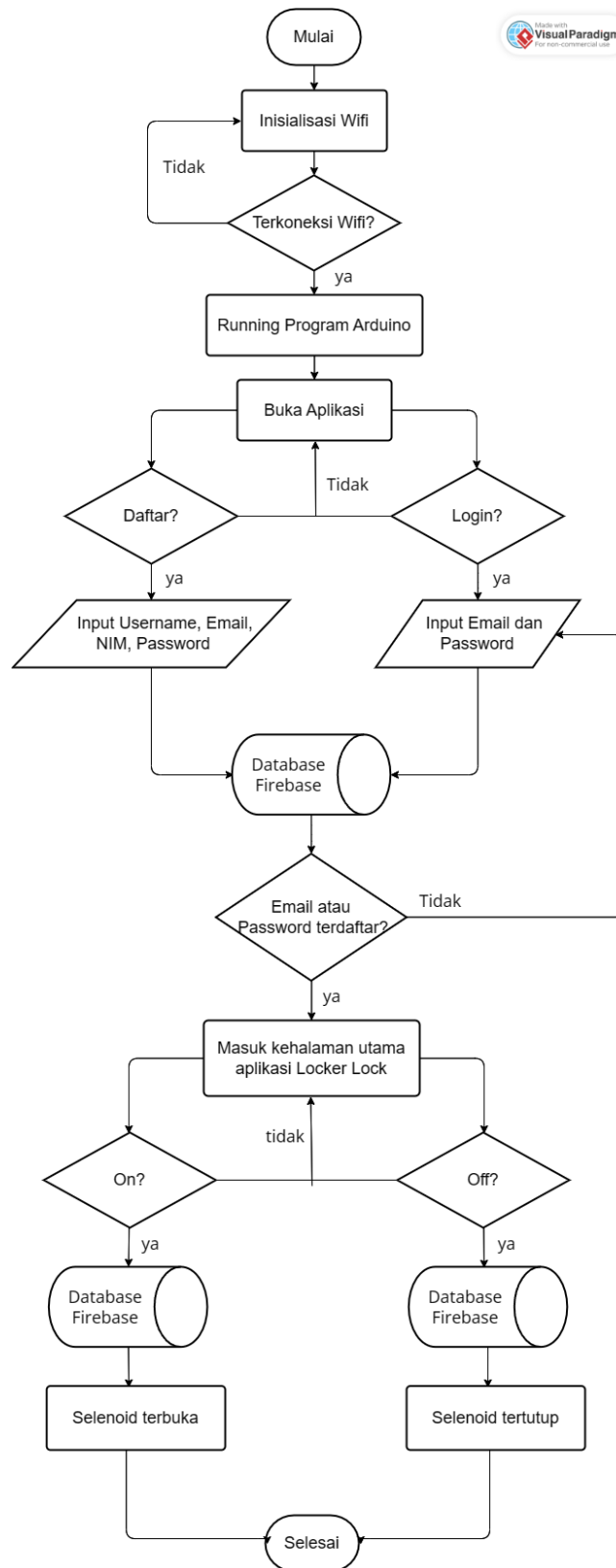
Langkah pertama yang dilakukan pada tahap ini yaitu membuat desain dari alat. Setelah membuat desain alat, kemudian membuat pengembangan *prototype* sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya lalu setelah jadi membuat aplikasi *lock locker*. Berikut merupakan desain blok diagram:



Gambar 4.1. Blok Diagram

2. Perancangan Prinsip Kerja Alat

Pada tahap ini peneliti menggambarkan rancangan tampilan, interaksi, maupun proses yang terjadi pada produk yang dirancang. Adapun rancangan prinsip kerja alat digambarkan melalui flowchart berikut:



Gambar 4.2. Flowchart

3. Desain Ilustrasi Secara Umum dan secara detail dari box sistem keamanan loker



Gambar 4.3. Ilustrasi Gambar Produk

c. Implementasi Sistem

Pada tahap ini membahas implementasi dari Sistem Keamanan Pada Loker Berbasis Internet of Things. Implementasi sistem ini dibagi menjadi dua yaitu, Implementasi Perangkat Keras dan Implementasi Aplikasi.

1) Implementasi Perangkat Keras Sistem Keamanan Loker

Implementasi perangkat keras sistem keamanan pada loker merupakan implementasi perakitan komponen yang dibutuhkan oleh sistem berkaitan dengan perancangan yang telah dilakukan. Komponen yang terdapat dalam sistem penguncian pada loker adalah NodeMCU ESP32, modul relay dual channel, solenoid *door lock*, adaptor dan jack berrel. Setiap NodeMCU ESP32 terhubung dengan satu modul relay dual channel, solenoid *door lock*, adaptor dan jack berrel. Hasil implementasi sistem penguncian pada loker dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Hasil Prototype Produk

2) Implementasi Perangkat Lunak Aplikasi Mobile Android Pada Sistem Keamanan Loker

Implementasi aplikasi *mobile android* pada *system* keamanan loker merupakan pengembangan dari *system* keamanan loker menggunakan *keypad*. Nama dari aplikasi *system* keamanan loker yaitu “Locker Lock.” Aplikasi tersebut berisi halaman daftar, halaman *login*, halaman utama aplikasi, halaman *history* dan halaman *about*.

1. *Layout* Utama Aplikasi

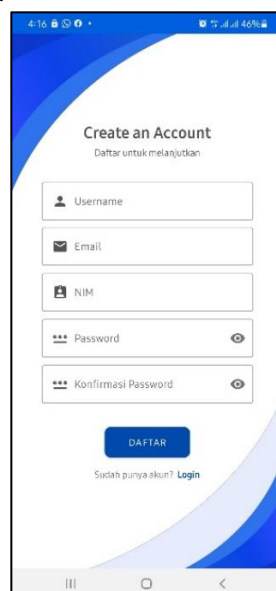
Pada *layout* utama aplikasi, terdapat 2 pilihan untuk *user* yaitu “masuk” dan “daftar”. Pilihan “masuk” digunakan untuk *user* yang telah terdaftar. Sedangkan, pilihan “daftar” digunakan untuk *user* baru. Dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Layout Utama

2. Halaman daftar

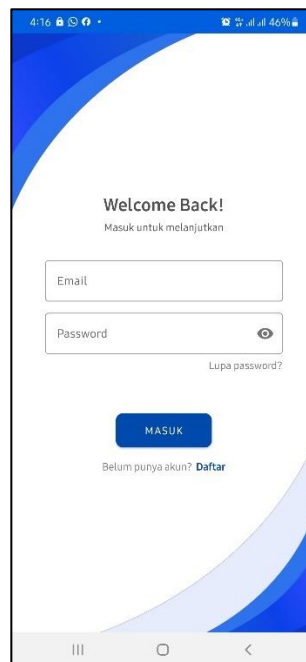
Halaman daftar diperuntukkan bagi *user* baru. *User* diminta untuk memasukkan username, email, NIM, dan *password*. Apabila *user* berhasil mendaftar, maka halaman utama aplikasi akan terbuka. Halaman daftar dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Halaman Daftar

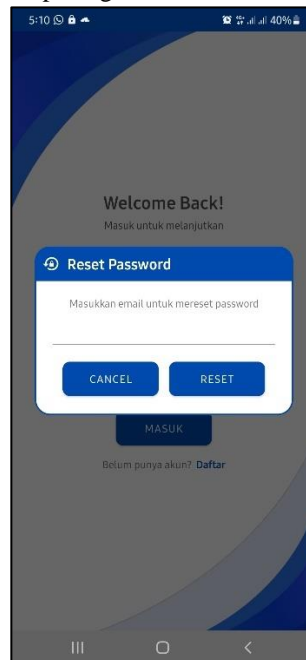
3. Halaman *Login* (Masuk)

Halaman *login* diperuntukkan bagi pengguna yang telah terdaftar. *User* diminta untuk memasukkan email dan *password* agar dapat masuk ke halaman utama aplikasi. Dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Halaman Login (Masuk)

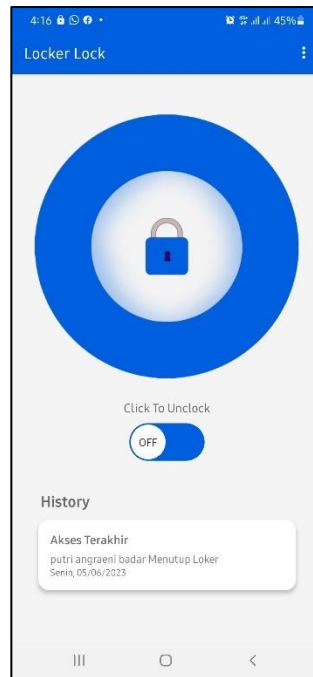
Apabila *user* lupa *password*, maka klik lupa password. User akan diminta untuk memasukkan email agar dapat mereset *password*. Dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7. Halaman Lupa *Password*

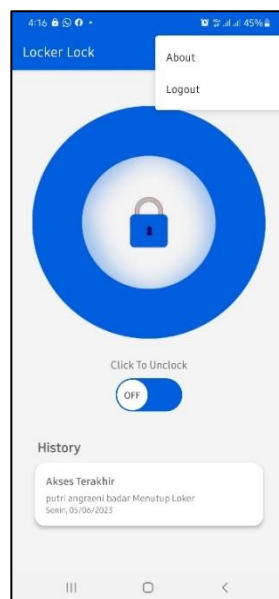
4. Halaman Utama Aplikasi

Pada halaman ini, *user* dapat membuka dan mengunci loker dengan menekan tombol *on off*. Sistem penguncian pada aplikasi “Locker Lock” yaitu apabila *user* membuka loker dan lupa mengunci loker, maka loker tersebut akan terkunci secara otomatis dalam waktu 8 detik. Kemudian, notifikasi akan masuk apabila loker terbuka atau terkunci. Segala aktivitas yang dilakukan oleh *user*, akan tercatat pada halaman history. Halaman utama aplikasi juga menampilkan akses terakhir yang dilakukan oleh *user*. Dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8. Halaman Utama Aplikasi

Terdapat pilihan *about* dan *logout* pada halaman utama aplikasi. “*About*” akan membuka halaman *about*, sedangkan “*logout*” akan membuat user keluar dari akun yang digunakan pada aplikasi Locker Lock. Dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9. *About* dan *Logout*

5. Halaman *History*

Halaman ini berisi aktivitas yang telah dilakukan oleh *user* saat membuka dan mengunci loker melalui aplikasi locker lock. Dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10. Halaman *History*

6. Halaman *About*

Halaman ini berisi deskripsi dari aplikasi locker lock beserta anggota kelompok yang merancang dan mengembangkan aplikasi. Dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11. Halaman *About*

4.2 Pengujian Aplikasi Terhadap Alat

Pada pengujian mengunci dan membuka kunci pintu loker, di aplikasi lock locker akan terdapat 2 *button* saat membuka aplikasi yaitu “daftar” dan “masuk” sebelum melakukan aktivitas membuka dan mengunci pintu loker. Daftar untuk pengguna baru dan masuk untuk pengguna yang sudah membuat akun. Pada pengujian mengunci dan membuka kunci pintu loker dilakukan sebanyak lima kali pada setiap pintu loker. Pintu loker yang digunakan dalam penelitian ini hanya berjumlah satu pintu loker. Berdasarkan dari pengujian, didapatkan sistem berhasil untuk membuka dan mengunci semua pintu pada loker yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Aplikasi Terhadap Alat

No.	Mengunci		Membuka Kunci	
	Hasil Pengujian Berhasil / Tidak	Rata-Rata Waktu (detik)	Hasil Pengujian Berhasil / Tidak	Rata-Rata Waktu (detik)
1	Berhasil	2 detik	Berhasil	2 detik
2	Berhasil	2 detik	Berhasil	2 detik
3	Berhasil	2 detik	Berhasil	2 detik
4	Berhasil	2 detik	Berhasil	2 detik
5	Berhasil	2 detik	Berhasil	2 detik

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian Teknologi IoT Dan Aplikasi *Mobile Android* Pada Sistem Keamanan Loker, dapat ditarik kesimpulan:

1. Aplikasi *mobile Android* dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan keamanan loker. Dengan menggunakan aplikasi ini, pengguna dapat dengan mudah mengontrol akses ke loker secara otomatis dan *real-time*.
2. Implementasi sistem keamanan loker berbasis *Internet of Things* (IoT) memberikan kemudahan dan fleksibilitas dalam pengelolaan loker. Pengguna dapat membuka dan menutup loker melalui aplikasi dengan cepat dan aman.
3. Aplikasi *mobile Android* dapat memberikan fitur tambahan seperti log aktivitas, yang memungkinkan pengguna untuk melacak dan memantau akses ke loker dengan lebih baik.
4. Penelitian ini menunjukkan bahwa model pengembangan *prototyping* digunakan dalam pengembangan aplikasi *mobile Android* pada sistem keamanan loker. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menciptakan model awal yang dapat diuji dan dievaluasi sebelum melakukan implementasi penuh.

b. Saran

Berdasarkan temuan penelitian, beberapa saran untuk pengembangan dan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengujian keamanan yang lebih mendalam untuk memastikan bahwa sistem keamanan loker berbasis aplikasi *mobile Android* ini tahan terhadap serangan atau ancaman keamanan potensial. Hal ini penting untuk menjaga kerahasiaan dan integritas data yang disimpan di dalam loker.
2. Pengembangan fitur tambahan yang dapat meningkatkan pengalaman pengguna, seperti integrasi dengan platform pihak ketiga atau kemampuan berbagi akses dengan pengguna lain, dapat menjadi pertimbangan untuk pengembangan selanjutnya.

REFERENSI

- [1] F. Fajar Luthfi, D. Marisa Midyanti, and Suhardi, "Sistem Keamanan pada Loker Berbasis Internet of Things," *J. Fokus Elektroda*, vol. 7, no. 3, pp. 200–206, 2022, [Online]. Available: <https://elektroda.uho.ac.id/>.
- [2] V. Pradana and H. L. Wiharto, "Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno," *El Sains J. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 55–61, 2020, doi: 10.30996/elsains.v2i1.4016.
- [3] Sopyan and M. Noviansyah, "Pengamanan lemari penyimpanan menggunakan sidik jari dengan notifikasi email berbasis iot," *AKRAB JUARA*, vol. 8, no. 2, pp. 215–225, 2023.
- [4] J. Triyanto, M. P. Pradana, A. T. Permatasari, N. Rezika, and N. K. Daulay, "MONITORING MULTI SENSOR ESP 32 SECARA REALTIME BERBASIS WEBSITE," *ESCAF*, vol. 2, no. 1, pp. 1122–1128, 2023.
- [5] F. E. Ananda, D. Widhiantoro, S. Haurameuthia and M. I. Tejasumirat, "Perancangan Smart Locker dengan Implementasi Sistem IoT dan Aplikasi Mobile Android," *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, Vols. 17, No.1, p. 93, 2023.
- [6] N. Soedjarwanto, G. F. Nama and R. A. Nugroho, "Prototipe Smart door lock Menggunakan Motor Stepper Berbasis IoT (Internet of Things)," *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, Vols. 15, No.2, p. 74, 2021.
- [7] H. T. Saputra, U. Rahmalisa and K. O. Putra, "Sistem Keamanan Kunci Pintu Ruangan Menggunakan Suara Berbasis Wemos," *Jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik (JSR)*, Vols. 6, No.2, p. 191, 2022.
- [8] C. Gunawan and T. N. Nizar, "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitor Kunci Pintu Cerdas (Smart Lock) menggunakan Internet," *Jurnal Sistem Komputer*, Vols. 8, No.1, p. 2, 2019.
- [9] M. Nizam, H. Yuana dan Z. Wulansari., "MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vols. 6, No. 2, p. 768, 2022.
- [10] H. S. Nuralam, "PEMBUATAN APLIKASI KIDS APPLICATION DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM ANDROID STUDIO," *Journal Computer Science And Engineering*, p. 2, 2021.
- [11] S. Fransisca dan M. Ramalia Noratama Putri, "PEMANFAATAN TEKNOLOGI RFID UNTUK PENGELOLAAN INVENTARIS SEKOLAH DENGAN METODE (R&D)," *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, Vol.1 No. 1, p. 74, 2019.