

## **SISTEM KEAMANAN LOKER MENGGUNAKAN SENSOR FINGERPRINT, TOUCH DAN ULTRASONIK YANG TERINTEGRASI MELALUI APLIKASI BLYNK**

**Narendriyana Praba Kesuma Rahil<sup>1\*</sup>, Riri Irawati<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>kesumapra@gmail.com, <sup>2</sup>riri.irawati@budiluhur.ac.id

(\* : *corresponding author*)

**Abstrak**-Pada zaman yang semakin modern ini kebutuhan keamanan untuk menyimpan barang bawaan sangat dibutuhkan karena kejahatan zaman sekarang menjadi bukti bahwa keamanan itu penting, terlebih lagi dalam pengimplementasian keamanan loker pada apartemen dalam menyediakan fasilitas yang baik dan aman. Keterbatasan ruang pada apartemen ini menyulitkan penghuni dalam menyimpan barang secara rapi dan teratur. Penyediaan loker diharapkan dapat menjadi solusi pemanfaatan ruang yang terbatas secara optimal, tanpa perlu sering membawa barang yang jarang digunakan atau membuang waktu untuk kembali menyimpannya ke unit tempat tinggal mereka. Hal ini tidak hanya menghemat waktu dan tenaga, tetapi juga meningkatkan kenyamanan hidup sehari-hari. Namun, loker umumnya masih menggunakan kunci konvensional yang memiliki kelemahan dari segi keamanan, seperti rentan terhadap pencurian, serta biaya tambahan jika kunci hilang atau rusak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem loker berbasis *Internet of things (IoT)* yang diharapkan dapat meningkatkan keamanan. Sistem ini memanfaatkan ESP-32 Devkit V1 yang terhubung melalui WiFi dan dikendalikan melalui aplikasi *Blynk* untuk memonitoring status loker. Mikrokontroler *Arduino Uno* digunakan untuk mengendalikan sistem keamanan dengan membaca data dari sensor *fingerprint* dan sensor *touch*. Ketika sidik jari berhasil diidentifikasi dan ID pengguna cocok, akses akan diberikan. Sensor *touch* memicu *relay* untuk menarik *solenoid*, yang membuka pintu loker dengan bertindak sebagai kunci dan mengirimkan notifikasi melalui *Blynk*. Selain itu, sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi keberadaan barang di dalam loker. Jika jarak objek kurang dari 13cm, *Blynk* akan memberikan notifikasi dan menampilkan nilai jarak yang terdeteksi. Penerapan teknologi ini memungkinkan pengelola untuk memantau status loker secara *real-time*, sehingga meningkatkan efisiensi manajemen loker. Dengan demikian, sistem loker berbasis IoT ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dan inovatif bagi penghuni dan pengelola apartemen.

**Kata Kunci:** *Monitoring, Fingerprint, Loker, Keamanan, ESP-32*

## **LOCKER SECURITY SYSTEM USING FINGERPRINT SENSOR, TOUCH SENSOR AND ULTRASONIC INTEGRATED THROUGH BLYNK APPLICATION**

**Abstract**-In current contemporary period, the necessity for security in safeguarding personal items is crucial, as the prevalence of crime serves as evidence of the significance of safety. This is especially accurate when apartment complexes have installed locker security, which offers excellent and secure amenities. The constrained area in this flat poses challenges for occupants to keep their stuff in a tidy and organized manner. The installation of lockers is anticipated to be an ideal option for efficiently utilizing limited space, hence minimizing the need to often transport infrequently used belongings or waste time by returning them to one's living units. This not only conserves time and effort but also improves the convenience of everyday living. Nevertheless, traditional keys, which are frequently employed in lockers, possess security vulnerabilities such as susceptibility to theft, and the potential for incurring extra expenses in case of key destruction or loss. Our objective is to create a locker system based on the *Internet of Things (IoT)* technology in order to improve security. This system employs the ESP-32 Devkit V1, which is connected wirelessly via WiFi and managed using the *Blynk* application to oversee the condition of lockers. The *Arduino Uno* microcontroller retrieves data from a fingerprint sensor and a touch sensor in order to regulate the security system. Access is granted by the system when it accurately verifies a fingerprint and the user ID corresponds. The touch sensor initiates a relay that activates the solenoid, which functions as a lock to unlock the locker door, and simultaneously transmits a notice through *Blynk*. In addition, an ultrasonic sensor is used to detect the presence of objects within the locker. *Blynk* will issue a notification and show the measured distance value if the item is within a range of less than 13 cm. This technology enables administrators to monitor the state of lockers in *real-time*, hence enhancing the efficiency of locker administration. Consequently, both apartment occupants and managers expect this *Internet of Things (IoT)* locker system to be a very efficient and groundbreaking solution.

**Keywords:** *Monitoring, Fingerprint, Locker, Security, ESP32*

## 1. PENDAHULUAN

Loker adalah fasilitas umum yang digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara barang-barang. Apartemen vertikal *modern* umumnya memiliki ukuran ruang yang terbatas untuk memaksimalkan jumlah unit. Hal ini membuat penghuni merasa tidak memiliki ruang yang cukup untuk melepas penat setelah beraktivitas di luar apartemen. Karena ruang yang terbatas ini menciptakan kesan sesak yang menyulitkan penghuni dalam menjaga ruangan tetap rapi dan teratur. Dengan adanya loker pada apartemen, diharapkan menjadi solusi pemanfaatan ruang yang terbatas secara optimal agar penghuni tidak perlu lagi membawa barang-barang yang jarang digunakan bolak-balik dari luar atau menyimpannya di tempat yang jauh dari unit tinggal mereka. Sehingga penghuni dapat menghemat waktu dan tenaga dalam mengatur barang-barang pribadi. Loker, umumnya masih menggunakan kunci konvensional sebagai akses penguncian pintu. Namun penerapan ini memiliki kelemahan keamanan dan kenyamanan yang dapat merugikan penghuni dan pengelola. Kunci konvensional memiliki kelemahan seperti, rentan terhadap pencurian, dan membutuhkan biaya tambahan jika terjadi kerusakan atau kehilangan kunci.

Pada penelitian sebelumnya telah dirancang sebuah sistem keamanan lemari penyimpanan dengan menggunakan keypad dan ultrasonik yang berfungsi sebagai akses pembuka loker dengan mikrokontroler berupa *arduino mega*. Namun pada penelitian yang dilakukan penulis kali ini memanfaatkan rancangan pada peneliti [1] sebelumnya dengan sedikit penyesuaian penggunaan sensor yaitu sensor *fingerprint*, *touch* sensor, dan sensor Ultrasonik yang diharapkan mampu meningkatkan keamanan dan memudahkan penghuni apartemen. penggunaan mikrokontroler yang lebih baru semakin memudahkan pembuatan prototipe ataupun *Internet of Things* (IoT). Perkembangan teknologi yang semakin maju menawarkan solusi inovatif yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Karena itu, peneliti berharap dapat mencapai tujuan dalam mendesain prototipe sistem loker yang dibuat dengan diterapkannya teknologi *Internet of Things* (IoT). Alat ini menggunakan *Arduino Uno* sebagai pembaca data dari *fingerprint* dan *input* dari *touch* sensor. *Arduino Uno* adalah salah satu mikrokontroler dengan tipe papan berbasis ATmega328P dan banyak digunakan dalam membuat proyek elektronik, mempunyai 14 *pin digital* dimana 6 diantaranya bisa diaplikasikan penggunaan dalam *output* PWM, dan beberapa fitur yang memudahkan pengguna dalam mengembangkan berbagai jenis proyek [2].

Sensor *Fingerprint* AS608 yang berfungsi sebagai akses keamanan pada sistem ini. Modul yang terdiri dari prosesor DSP, sensor sidik jari optik, dan flash memori dengan algoritma pengenalan sidik jari terintegrasi yang dapat menyimpan gambar dan mengidentifikasi sidik jari secara efisien dan cepat [3]. *Touch* sensor TTP223B merupakan sebuah tombol/saklar dengan penggunaan sensor ini cukup dengan sentuhan jari. Maka data menjadi berlogika 1 (*high*) ketika disentuh dan berlogika 0 (*low*) jika tidak disentuh [4]. Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah sebuah perangkat sensor yang menggunakan frekuensi kerja 40Hz, dengan kemampuan mengukur jarak maksimal hingga 4 meter dan jarak minimal 2cm. Sensor ini juga dapat mengukur sudut hingga 15 derajat, dan memiliki sinyal *input trigger* sebesar 10s TTL pulsa, yang memungkinkan sistem ini untuk dengan mudah mengukur jarak antara sensor HC-SR04 dengan suatu objek [5]. Solenoid berfungsi khusus sebagai kunci pintu elektronik [6], penggunaan solenoid dalam sistem yang dibuat selain dari keamanannya, *solenoid* mempunyai daya tahan yang lama dan cukup kuat pengaplikasiannya dalam membuka dan mengunci pintu secara otomatis.

*Relay* adalah suatu saklar yang dikontrol secara elektrik yang bekerja menggunakan elektromagnetisme untuk menggerakkan rangkaian yang terusun menggunakan energi listrik sebagai sumber tenaganya. *Relay* dirancang untuk mengendalikan arus yang lebih kecil. Beban dan sistem kendali juga berbeda secara fisik karena pemisahan saklar atau kontaktor dan relay [7]. *Buzzer* ialah perangkat elektronik yang bekerja sebagai transduser, merubah sinyal listrik menjadi suara. Kumparan pada *buzzer* yang terpasang di diafragma berubah menjadi elektromagnet ketika diberi arus listrik mengakibatkan diafragma bergerak bolak-balik, menghasilkan getaran udara yang kemudian menciptakan suara. *Buzzer* digunakan dalam berbagai proyek penelitian sebagai indikator kondisi [8]. LED merupakan komponen elektronika yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi cahaya. Sebagai bagian dari keluarga dioeda, LED terbuat dari bahan semikonduktor. Mempunyai 2 kutub, anoda (N) dan katoda (P), untuk keadaan ini, arus mengalir dari anoda ke katoda. LED tidak akan menyala jika kutub yang dipasang berlawanan arah saat dipasang. Untuk mencegah LED terbakar diperlukan resistor sebagai penghambat arus [9].

Seri regulator LM2596 merupakan suatu sirkuit terintegrasi monolitik yang menyediakan semua fitur yang aktif untuk regulator *switching step-down* (*buck*) yang dapat menggerakkan beban hingga 3-A dengan konfigurasi saluran dan muatan yang lebih optimal. Perangkat ini dapat diperoleh dalam berbagai versi, seperti tegangan output tetap sebesar 3,3V, 5V, 12V, dan juga versi yang dapat disesuaikan sesuai kebutuhan. Pengontrol ini memerlukan komponen eksternal dalam jumlah minimum, sangat mudah digunakan, dan telah dilengkapi dengan kompensasi frekuensi internal dan generator frekuensi tetap. Seri LM2596 dapat beroperasi

pada frekuensi switching sebesar 150 kHz, sehingga memungkinkan penggunaan komponen filter menjadi lebih kecil dibandingkan regulator *switching* frekuensi rendah [10]. *Blynk* adalah sebuah *platform* yang dikembangkan untuk sistem operasi pada perangkat, yang memungkinkan pengendalian Arduino dan lainnya menggunakan *Internet*. *Blynk* dibuat dapat terhubung *Internet of things* yang memfasilitasi pengguna dalam mengendalikan semuanya dari jarak jauh dan dapat memperlihatkan data sensor selama perangkat terhubung dengan koneksi *internet* [11]. ESP 32 *Devkit V1* merupakan penerus yang dikembangkan *Espressif Systems* sebagai pengganti ESP8266 yang dilengkapi dengan modul *WiFi on-chip* yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Internet of Things* dengan mudah [12].

## 2. METODE PENELITIAN

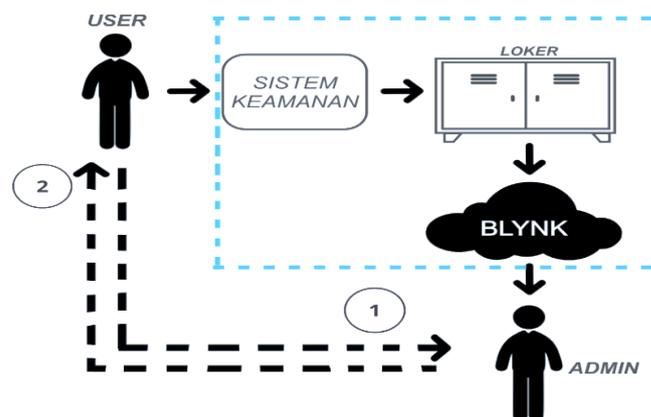
### 2.1 Jenis Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah prototipe yang dapat memonitor penggunaan loker dengan tujuan meningkatkan keamanan di dalam loker, dirancang dengan lebih efisien dan lebih mudah dalam melihat ketersediaan loker secara *real-time*, loker ini dilengkapi dengan sensor *fingerprint*, *touch* sensor sebagai akses keamanan serta penggunaan sensor ultrasonik yang mendeteksi keberadaan barang pada loker yang dapat dipantau melalui perangkat, apabila sidik jari yang digunakan telah terdaftar maka buzzer akan berbunyi sebagai tanda sidik jari teridentifikasi dan akses pada *touch* sensor terbuka sesuai ID yang terdaftar ditandai dengan lampu LED *Green* menyala. Prototipe ini diatur oleh Arduino Uno yang bekerja dalam membaca data dari *fingerprint* dan menerima *input* dari *touch* sensor, kemudian diteruskan ke Mikrokontroler ESP-32 *Devkit V1* yang akan memproses data atau sinyal *input* yang diberikan oleh Arduino yang nantinya akan dijalankan oleh *output* serta menghubungkan jaringan dan mengkomunikasinya pada *Blynk*.

### 2.2 Penerapan Metode

Dalam penelitian ini menggunakan jurnal sebagai referensi untuk membantu dalam membangun prototipe pada sistem ini. Alat yang digunakan pada penelitian diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan memudahkan penggunaan. Namun, dibutuhkan beberapa langkah dalam merancang sistem ini seperti, pengumpulan data informasi yang sesuai dengan kebutuhan digunakan dalam pembuatan prototipe penelitian, menganalisis masalah sesuai dengan permasalahan yang dihadapi pada sistem yang dibuat, menemukan cara yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam penelitian ini, pengimplementasian sistem dan perangkat sesuai dengan kebutuhan penelitian, dan tahap pengujian untuk memastikan alat berfungsi sesuai yang diharapkan.

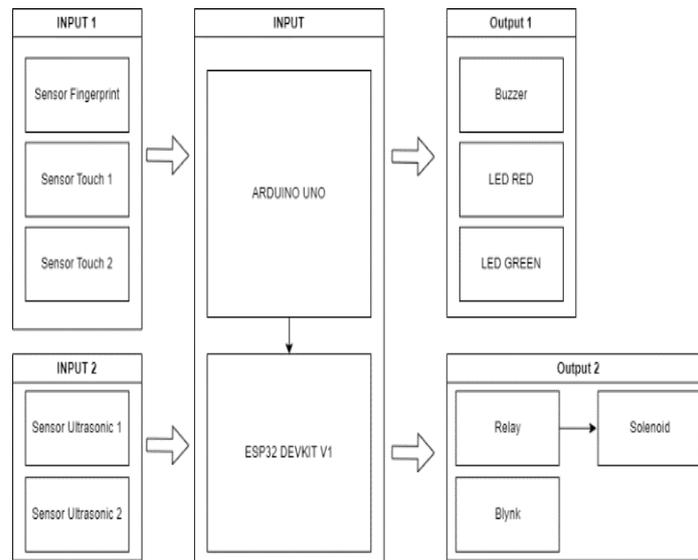
### 2.3 Perancangan Sistem



Gambar 1. Diagram Alur

Penjelasan cara kerja dari mekanisme sistem yang terlihat pada gambar 1, ketika *user* ingin menggunakan loker, user menuju admin untuk mendapatkan ID loker dengan cara mendaftarkan sidik jari terlebih dahulu. Admin akan memeriksa ketersediaan loker melalui aplikasi *Blynk*. Kemudian admin akan mendaftarkan sidik jari user tersebut ke dalam sistem, setelah user telah mendapatkan ID loker yang diberikan, dan sidik jari *user* telah diverifikasi, loker pun dapat digunakan.

## 2.4 Diagram Blok



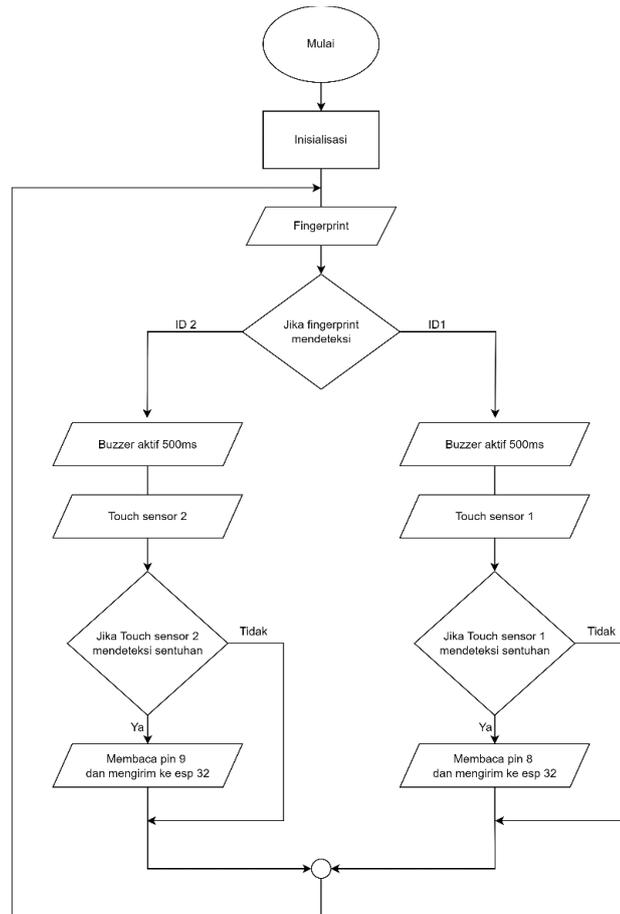
**Gambar 2.** Diagram Blok

Pada gambar 2 di atas merupakan diagram blok rangkaian pada sistem automasi keamanan pintu loker berbasis IoT. Berikut keterangan diagram blok:

- Arduino Uno* berfungsi dalam membaca data dari *fingerprint* dan menerima *input* dari *Touch* sensor yang nantinya akan diteruskan ke ESP-32.
- Mikrokontroler ESP-32 DEVKIT V1 berfungsi memproses data atau sinyal yang diberikan oleh *Input* atau *arduino* yang nantinya akan dijalankan oleh *output*. Mikrokontroler ini juga berfungsi untuk menghubungkan dan berkomunikasi pada *Blynk* yang akan mengirim notifikasi ke perangkat yang terhubung pada jaringan.
- Fingerprint* sensor mengidentifikasi sidik jari yang digunakan sebagai *input* pada sistem.
- Touch* sensor merupakan sensor elektronik yang mendeteksi adanya sentuhan. Sensor tersebut akan beroperasi sebagai saklar ketika disentuh. Dalam sistem yang dibuat sensor *touch* digunakan sebagai akses terbuca nya pintu.
- Ultrasonik sensor digunakan sebagai penanda jika loker terisi barang.
- LED *Red* akan menyala sebagai indikator bahwa loker dalam kondisi terkunci.
- LED *green* menyala ketika *touch* sensor disentuh sebagai indikator bahwa pintu telah terbuka.
- Buzzer* digunakan sebagai *indicator* ketika *fingerprint* mendeteksi adanya sidik jari yang terdaftar maka *buzzer* akan berbunyi sebagai tanda bahwa ada sidik jari valid.
- Relay berfungsi ketika diberikan arus listrik. Digunakan sebagai *switch* untuk memutus atau membuka arus *solenoid*, karena solenoid membutuhkan tegangan 12v dan arus yang tinggi.
- Solenoid* adalah perangkat elektronik yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik, digunakan sebagai mekanisme pengunci utama pada pintu loker.
- Power supply* sebuah alat yang digunakan untuk memasok atau menyediakan daya listrik ke sebuah perangkat yang digunakan sebagai catu daya pada sistem alat yang dibuat
- Blynk* digunakan sebagai sistem *monitoring* jarak jauh dan sebagai pengirim data atau notifikasi jika sistem digunakan.

## 2.5 Flowchart Arduino Uno

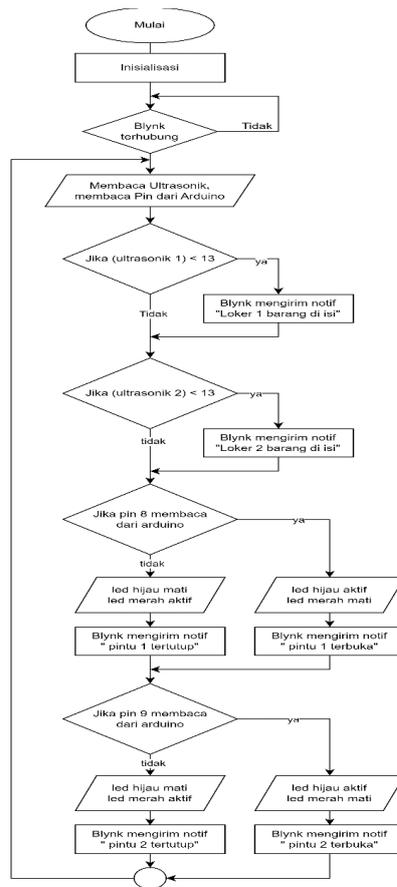
*Flowchart* dari rangkaian Arduino Uno yang terdapat pada gambar 3 di bawah merupakan tahap pertama dilakukannya inisialisasi setiap perangkat pada *Arduino Uno*. Tahapan pertama menjalankan *fingerprint* yang mengidentifikasi sidik jari, jika sidik jari *user* yang mengakses telah terdata maka *buzzer* berbunyi sebagai tanda verifikasi sidik jari berhasil dan akses ke *touch* sensor terbuka yang kemudian akan dibaca oleh Pin LED sebagai sinyal dan mengirim ke ESP-32 untuk mengkomunikasikan ke dalam *Blynk*.



Gambar 3. Flowchart Arduino Uno

## 2.6 Flowchart ESP-32

Pada gambar 4 di bawah ini merupakan proses alur rangkaian ESP-32 yang dimulai dengan inisialisasi sistem, memastikan *Blynk* terhubung. Setelah terhubung, sistem membaca data dari sensor ultrasonik dan pin pada *arduino*. Jika sensor ultrasonik 1 mendeteksi jarak kurang dari 13, sistem mengirimkan notifikasi "barang di isi" melalui *Blynk*. Demikian dilakukan untuk sensor ultrasonik 2. Selanjutnya, sistem memeriksa status pin 8 dan pin 9 pada *Arduino*. Jika pin 8 atau pin 9 mendeteksi *input*, LED *Green* akan menyala, LED *Red* mati, dan *Blynk* mengirim notifikasi "pintu terbuka". Jika tidak ada *input*, LED *Green* mati, LED *Red* menyala, dan *Blynk* mengirim notifikasi "pintu tertutup" sebagai kondisi bahwa katup pada *solenoid* terlepas.

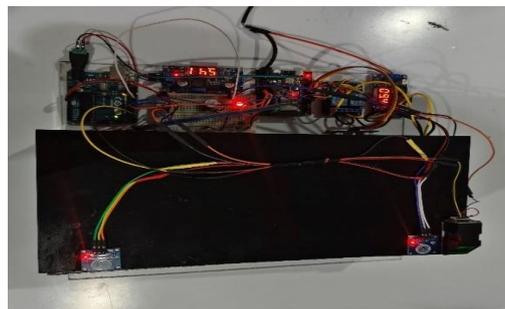


Gambar 4. Flowchart ESP-32

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Perancangan Alat

Tahapan pengujian dilakukan untuk menganalisis kinerja dan ketepatan sistem, sehingga evaluasi dapat dikerjakan dengan baik. Berikut gambar 5 merupakan prototipe alat dari komponen keseluruhan yang telah disusun.

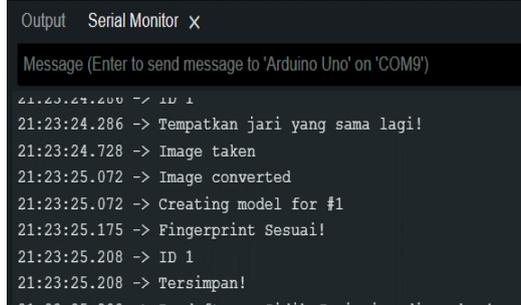


Gambar 5. Prototipe Alat

##### 3.1.1 Pengujian Sensor *Fingerprint*

Pada gambar 6, gambar 7 dan gambar 8 dapat dilihat hasil dari setiap tahapan penggunaan sensor *fingerprint*.

a. Tahap Pendaftaran Sidik Jari

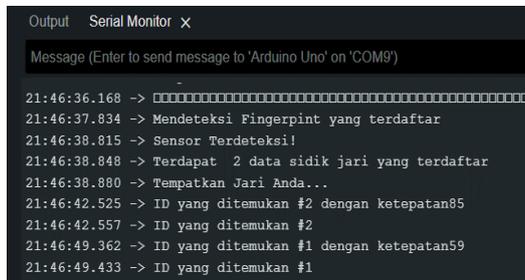


```

Output Serial Monitor x
Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM9')
21:23:24.200 -> ID 1
21:23:24.286 -> Tempatkan jari yang sama lagi!
21:23:24.728 -> Image taken
21:23:25.072 -> Image converted
21:23:25.072 -> Creating model for #1
21:23:25.175 -> Fingerprint Sesuai!
21:23:25.208 -> ID 1
21:23:25.208 -> Tersimpan!
  
```

Gambar 6. Pendaftaran ID Berhasil

b. Pengecekan ID yang terdaftar

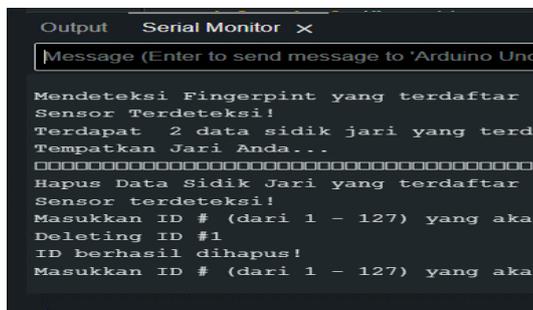


```

Output Serial Monitor x
Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM9')
21:46:36.168 -> 
21:46:37.834 -> Mendeteksi Fingerprint yang terdaftar
21:46:38.815 -> Sensor Terdeteksi!
21:46:38.848 -> Terdapat 2 data sidik jari yang terdaftar
21:46:38.880 -> Tempatkan Jari Anda...
21:46:42.525 -> ID yang ditemukan #2 dengan ketepatan85
21:46:42.557 -> ID yang ditemukan #2
21:46:49.362 -> ID yang ditemukan #1 dengan ketepatan59
21:46:49.433 -> ID yang ditemukan #1
  
```

Gambar 7. Total ID yang Ditemukan

c. Penghapusan ID



```

Output Serial Monitor x
Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM9')
Mendeteksi Fingerprint yang terdaftar
Sensor Terdeteksi!
Terdapat 2 data sidik jari yang terd
Tempatkan Jari Anda...
Hapus Data Sidik Jari yang terdaftar
Sensor terdeteksi!
Masukkan ID # (dari 1 - 127) yang aka
Deleting ID #1
ID berhasil dihapus!
Masukkan ID # (dari 1 - 127) yang aka
  
```

Gambar 8. ID Berhasil Dihapus

### 3.1.2 Pengujian Sensor Touch

Dapat dilihat hasil pada tabel 1, telah dilakukan pengujian bahwa sensor *touch* dapat berfungsi apabila ID berhasil diakses diikuti notifikasi dari *Blynk* dan jika ID tidak berhasil diakses maka sensor *touch* tidak dapat digunakan untuk membuka pintu loker serta *Blynk* tidak mengirimkan notifikasi. ini menunjukkan bahwa sensor *touch* efektif dalam memberikan notifikasi *Blynk* hanya jika pengujian sensor berhasil dilakukan.

Tabel 1. Pengujian Touch Sensor

Nama	ID berhasil	ID tidak berhasil	Percobaan sensor TTP223B	Notifikasi <i>Blynk</i>
Ferdinan	-	ya	-	-
Naren	ya	-	Ya	Ya
Ibnu	-	ya	-	-
Ryan	ya	-	Ya	Ya

Selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui hasil dari tegangan pada *touch* sensor yang dapat dilihat pada gambar 9, gambar 10, gambar 11, gambar 12.



**Gambar 9.** Uji Tegangan *Input* Sensor 1



**Gambar 10.** Uji Tegangan *Input* Sensor 2



**Gambar 11.** Uji Tegangan *Output* Sensor 2



**Gambar 12.** Uji Tegangan *Output* Sensor 2

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Sensor *Touch*

Komponen	Tegangan <i>output</i>	Tegangan <i>output</i>	Keterangan
<i>Touch</i> 1	5.12V	4.50V	Pintu terbuka
<i>Touch</i> 2	5.13V	4.68V	Pintu terbuka

Dalam tabel 2 menunjukkan bahwa kedua *touch* sensor memberikan tegangan *output* yang bervariasi ketika pintu terbuka, dengan tegangan *input* hampir sama. Ini mengindikasikan bahwa sensor berfungsi dengan baik dalam mendeteksi kondisi pintu terbuka, meskipun ada perbedaan kecil dalam tegangan *output* masing-masing.

### 3.1.3 Pengujian Sensor Ultrasonik

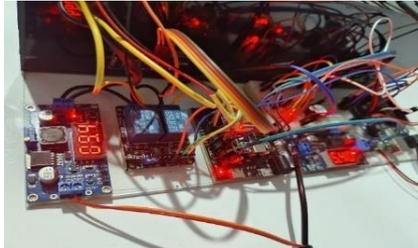
**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik

Waktu pengujian	Percobaan jarak (cm)	Notifikasi <i>Blynk</i>
10.39	15	-
15.25	7	Loker 1 barang di isi
15.30	10	Loker 2 barang di isi
22.15	15	-
23.17	12	Loker 1 barang di isi
23.20	6	Loker 2 barang di isi

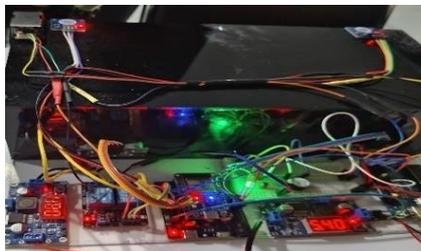
Dari tabel 3 pengujian yang dilakukan jika objek kurang dari 13 cm maka *Blynk* akan memberikan notifikasi.

### 3.1.4 Pengujian Relay

Langkah ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari *relay* sebagaimana fungsinya. Dalam sistem ini *relay* digunakan sebagai pengalir dan penutup arus listrik ke *solenoid*. Dalam sistem yang dibuat *relay* berfungsi apabila sensor *touch* mendeteksi sentuhan. Ketika sensor *touch* mendeteksi sentuhan maka *relay* akan aktif untuk mengalirkan listrik ke *solenoid* yang nantinya *solenoid* akan membuka pintu loker ditandai dengan nyalanya LED *Green*. Hasil dapat di lihat pada Gambar 13, Gambar 14, Gambar 15, Tabel 4, dan Tabel 5.



Gambar 13. Posisi Kedua Relay Tidak Aktif



Gambar 14. Relay 1 Aktif



Gambar 15. Relay 2 Aktif

Tabel 4. Hasil Uji Relay

Komponen	Voltase <i>input</i>	Posisi	Keterangan
Relay 1	5V	Tidak aktif	Pintu tertutup
Relay 2	5V	Tidak aktif	Pintu tertutup
Relay 1	5V	Aktif	Pintu terbuka
Relay 2	5V	Aktif	Pintu terbuka

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa kedua *relay*, yaitu *relay 1* dan *relay 2*, berfungsi untuk mendeteksi status pintu berdasarkan tegangan *input* 5V. Saat pintu tertutup, kedua *relay* tidak aktif. Sebaliknya, ketika pintu terbuka, kedua *relay* menjadi aktif, meskipun tegangan *input* tetap tidak berubah. Dengan demikian, status aktif dari *relay* menandakan pintu terbuka, sementara status tidak aktif menandakan pintu tertutup.

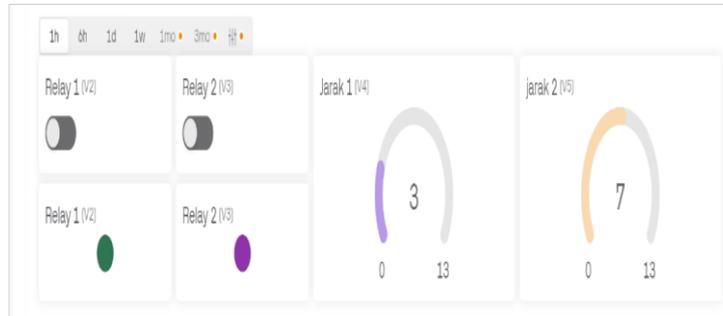
Tabel 5. Hasil Deteksi Sensor

No	<i>Touch</i> Terdeteksi	<i>Touch</i> Tidak Terdeteksi	Percobaan Relay
1	ya	-	Aktif
2	-	ya	no

Hasil deteksi sensor pada tabel 5 menunjukkan bahwa *relay* akan aktif ketika sensor mendeteksi sentuhan dan tidak aktif ketika sensor tidak mendeteksi sentuhan. Dengan kata lain, status *relay* bergantung langsung pada apakah sentuhan terdeteksi oleh sensor atau tidak.

### 3.1.5 Pengujian Hasil *Blynk* Pada Perangkat

Aplikasi *Blynk* digunakan sebagai *monitoring* serta memastikan setelah sistem terhubung dengan *Blynk* dan terkoneksi dengan perangkat maka tampilan nilai yang dikeluarkan sesuai dengan yang peneliti inginkan. Gambar 12 dibawah ini merupakan hasil tampilan pada *dashboard Blynk*.



Gambar 16. Tampilan *Dashboard Blynk* Pada Perangkat

## 4. KESIMPULAN

Dari analisa terhadap alat yang telah dikembangkan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan loker ini membantu dalam mengoptimalkan ruang apartemen yang terbatas, penerapan loker juga membantu penghuni mengefisienkan waktu tanpa perlu bolak-balik ke dalam unit yang dapat menghambat produktivitas, serta memberikan peningkatan dalam aspek keamanan dan memudahkan pengelolaan loker karena menggabungkan teknologi IoT dalam sistem penggunaannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Akbar, R. Candra, Y. Karyanti, Y. Chalri, and H. Rasjid, "Sistem Keamanan Lemari Penyimpanan Barang Menggunakan Password Sebagai Kendali Akses Dan Sensor Ultrasonik Sebagai Pendeteksi Barang," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 29, no. 1, pp. 13–24, 2024, doi: 10.35760/ik.2024.v29i1.9861.
- [2] A. Zein, "Pengelolaan Sistem Parkir Dengan Menggunakan Long Range RFID Reader Berbasis Arduino Uno," *J. Ilmu Komput. JIK*, vol. 6, no. 2, pp. 32–37, 2023.
- [3] S. Nasiroh, "Penerapan Internet of Things (Iot) Pada Sistem Pengaman Pintu Dengan Sidik Jari Berbasis Arduino," *Perwira J. Sci. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 58–61, 2022, doi: 10.54199/pjse.v2i2.142.
- [4] M. F. A. T. ANSYAH and S. Winardi, "Mesin Akses Ruang Menggunakan Fingerprint Dan Rfid (Radio Frequency Identification) Berbasis Iot (Internet of Things)," *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 58–68, 2022, doi: 10.37792/jukanti.v5i1.443.
- [5] T. N. Arifin, G. Febriyani Pratiwi, and A. Janrafsasih, "Sensor Ultrasonik Sebagai Sensor Jarak," *J. Tera*, vol. 2, no. 2, pp. 55–62, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.undira.ac.id/index.php/jurnaltera/>
- [6] A. Ariandi, R. Yesputra, and R. Risnawati, "Perancangan Smart Home Dengan Sistem Kendali Dari Android Di CV. Rifanta Tanjung Balai," *JUTSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 51–60, 2021, doi: 10.33330/jutsi.v1i1.1036.
- [7] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifita Junfithrana, "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk *Blynk*," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- [8] S. D. Ramdan, "Pengembangan Koper Pintar Berbasis Arduino," *J. ICTEE*, vol. 1, no. 1, pp. 4–8, 2020, doi: 10.33365/jictee.v1i1.699.
- [9] A. Nur Alfian and V. Ramadhan, "Prototype Detektor Gas Dan *Monitoring* Suhu Berbasis Arduino Uno," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 61–69, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i2.5380.
- [10] F. R. Utami, M. A. Riyadi, and Y. Christyono, "Sebagai Penggerak Robot Lengan Artikulasi," vol. 9, no. 3, 2020.
- [11] A. Ipanhar, T. K. Wijaya, and P. Gunoto, "Perancangan Sistem *Monitoring* Pintu Otomatis Berbasis Iot Menggunakan Esp32-Cam," *Sigma Tek.*, vol. 5, no. 2, pp. 333–350, 2022, doi: 10.33373/sigmateknika.v5i2.4590.
- [12] A. Imran and M. Rasul, "Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32," *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 2721–9100, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>