

Rancang Bangun *Smart Locker* Penitipan Barang Berbasis *One-Time Password* (OTP)

Azmy Giovaniz^{1*}, Lisa Adriana Siregar², Ahmad Yanie³

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan
JL. H. M. Jhoni No. 70 A, Medan, Indonesia

¹azmygiovaniz05@gmail.com, ²lisaadrianasiregar@gmail.com, ³yanie7578@gmail.com

*azmygiovaniz05@gmail.com

Abstrak– Pada umumnya, loker penitipan barang menggunakan kunci konvensional untuk mengamankan akses ke barang yang disimpan di dalamnya. Namun, hal ini memiliki kelemahan dalam keamanan dan efisiensi. Kunci konvensional rentan terhadap risiko kerusakan, duplikasi yang tidak sah, dan bahkan kehilangan saat penggunaan sehari-hari. Untuk mengatasi masalah ini, penggunaan metode keamanan yang lebih canggih dan handal diperlukan. Salah satu metode yang telah dikembangkan adalah penggunaan Kode *One-Time Password* (OTP). Hasil dari penelitian yang telah dilakukan ialah memakai ESP 32 sebagai pusat perintah loker dan komponen pendukung lainnya seperti LCD, keypad, relay, solenoid door lock. Alat ini mempunyai supply UPS (*Uninterruptible Power Supply*) yang memberi tegangan listrik cadangan ketika sumber listrik utama mati, UPS ini memiliki tegangan output sebesar 12V dan memiliki kapasitas baterai 12.000 mAh yang dapat menghidupkan alat jika mati listrik selama 20 jam. ESP 32 dapat di implementasikan ke loker penitipan barang sebagai pengganti kunci konvensional yang rentan terhadap kerusakan dan kehilangan serta meningkatkan rasa aman saat menitipkan barang karena hanya orang yang memiliki kode OTP tersebut yang dapat mengakses barang yang di titipkan di loker penitipan barang.

Kata Kunci; Loker Penitipan Barang; *One Time Password* (OTP); ESP32; UPS

Abstract– In general, storage lockers typically use conventional keys to secure access to the stored items inside. However, this method has weaknesses in terms of security and efficiency. Conventional keys are susceptible to the risks of damage, unauthorized duplication, and even loss during everyday use. To address these issues, the use of more sophisticated and reliable security methods is required. One such method that has been developed is the utilization of *One-Time Password* (OTP) codes. The results of the conducted research involve the use of ESP32 as the central command for the locker, along with other supporting components such as LCD, keypad, relay, and solenoid door lock. This system includes a UPS (*Uninterruptible Power Supply*) that provides backup electrical power when the main power source fails. The UPS has an output voltage of 12V and a battery capacity of 12,000 mAh, capable of powering the device for up to 20 hours in case of a power outage. ESP32 can be implemented in storage lockers as a substitute for conventional keys that are prone to damage and loss, thereby enhancing the security when depositing items. Only individuals with the respective OTP code can access the items stored in the storage lockers

Keywords; Storage Locker; *One-Time Password* (OTP); ESP32; UPS

1. PENDAHULUAN

Dalam era *modern* ini, mobilitas dan kebutuhan akan penyimpanan sementara semakin meningkat. Banyak orang seringkali membutuhkan tempat aman untuk menyimpan barang-barang mereka ketika berada di tempat-tempat umum, seperti saat bepergian atau berbelanja. Loker penitipan barang menjadi solusi yang populer untuk memenuhi kebutuhan ini.[1]

Namun, masalah keamanan dan privasi seringkali menjadi keprihatinan utama dalam penggunaan *locker* penitipan barang. Sistem konvensional dengan penggunaan kunci fisik atau kombinasi angka pada umumnya rentan terhadap pencurian atau akses oleh pihak yang tidak berwenang. Selain itu, kemungkinan terjadinya kesalahan manusia dalam menyimpan atau mengingat kombinasi angka juga dapat menimbulkan masalah. Untuk mengatasi masalah ini, penggunaan metode keamanan yang lebih canggih dan handal diperlukan.[2]

Salah satu metode yang telah dikembangkan adalah penggunaan Kode *One-Time Password* (OTP). OTP adalah sebuah kode yang hanya berlaku untuk satu kali transaksi atau sesi, dan tidak bisa digunakan lagi setelah

penggunaan pertama. Metode ini memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi karena setiap kali pengguna ingin mengakses loker, mereka harus memiliki kode yang unik.[3] Dalam konteks loker penitipan barang, penggunaan Kode OTP memiliki potensi besar untuk meningkatkan keamanan dan privasi pengguna. Kode OTP dapat dikirimkan melalui pesan teks atau aplikasi yang dikirimkan ke ponsel pengguna yang telah terdaftar. Pengguna kemudian harus memasukkan kode tersebut pada loker untuk membuka pintu dan mengambil atau menitipkan barang.[4]

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan penggunaan Kode OTP dalam berbagai konteks keamanan, seperti perbankan *online*, akses jaringan, dan autentikasi pengguna. Namun, penerapannya dalam loker penitipan barang masih terbatas dan perlu diteliti lebih lanjut. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem loker penitipan barang yang menggunakan Kode OTP sebagai metode keamanan.[5]

Penelitian ini akan melibatkan pengujian dan evaluasi sistem untuk memastikan kehandalan, keamanan, dan kenyamanan penggunaan metode ini. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan keamanan dan privasi pengguna dalam penggunaan loker penitipan barang.[6]

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat loker penitipan barang tersebut. Berikut merupakan alat – alat yang dibutuhkan saat pembuatan loker sebagai berikut:

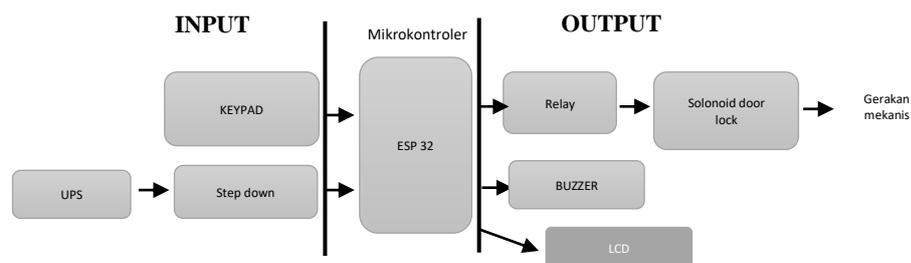
- a. Voltmeter
- b. Toolset (tang potong, tang kombinasi, obeng, pahat, bor listrik ,gergaji, solder, kikir, timah, selongsong
- c. bakar, rol)
- d. Laptop dan *Software* (Arduino IDE, Fritzing)

Bahan-bahan yang diperlukan Untuk membuat loker penitipan barang sebagai berikut :

- a. Mikrokontroler ESP-32
- b. LCD
- c. I2C
- d. *Stepdown*
- e. *Relay*
- f. UPS
- g. *Keypad Matrix* 4x4
- h. *Buzzer*
- i. *Solenoid Door Lock*
- j. Triplek 8 mm
- k. Kayu ukuran 2,5 cm x 5 cm

2.2 Blok Diagram Perangkat Keras

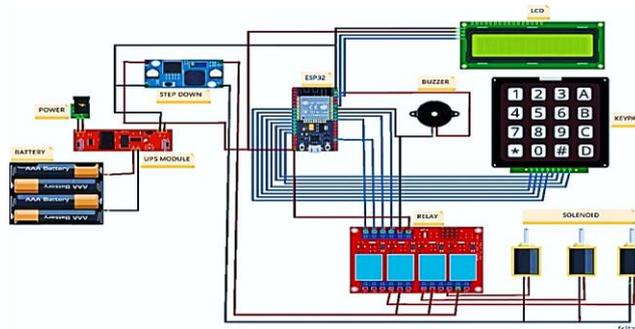
Pada bagian ini terdapat blok diagram dari *Smart Locker* yang berbasis OTP (*One Time Password*) ini. Disini juga menginformasikan jalur-jalur dari komponen *Smart Locker* berbasis OTP (*One Time Password*) ini. Untuk blok diagram dari rangkaian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.[7]



Gambar 1. Blok Diagram Perangkat Keras

2.3 Perancangan Perangkat Keras Keseluruhan

Perancangan perangkat keras keseluruhan merupakan rancangan komponen yang terdapat di *Smart Locker* ini. Pada Bagian ini juga menginformasikan *wiring* dari rangkaian alat yang dibuat. Untuk Perancangan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut.[8]



Gambar 2. Rancangan Keseluruhan

Berikut merupakan koneksi antara ESP32 dengan *keypad* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Koneksi Pin ESP32 ke *keypad*

No	Pin ESP 32	Keypad
1	27	Rows 4
2	14	Rows 3
3	12	Rows 2
4	13	Rows 1
5	32	Cols 4
6	33	Cols 3
7	25	Cols 2
8	26	Cols 1

Berikut merupakan koneksi antara ESP 32 dengan *relay* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Koneksi Pin ESP32 ke *Relay*

No	Pin ESP 32	Relay
1	GND	GND
2	5V	VCC
3	19	IN1
4	18	IN2
5	15	IN 3
6	5	IN 4

Berikut merupakan koneksi antara ESP 32 dengan LCD sensor dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Koneksi Pin ESP32 ke LCD

No	Pin ESP 32	LCD
1	GND	GND
2	5 V	VCC
3	21	SDA
4	22	SCL

Berikut merupakan koneksi antara adaptor, UPS, *stepdown* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Koneksi Antara Adaptor ke UPS ke *Stepdown*

No	Adaptor	UPS	Stepdown
1	+	+	IN +
2	-	-	IN -

Berikut merupakan koneksi antara *stepdown* ke *relay* ke *solenoid door lock* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Koneksi Antara *Stepdown* ke *Relay* ke *Solonoid Door Lock*

No	Stepdown	Relay	Selonoid door lock
1	OUT +	COM	-
2	OUT -	-	Pin -
3	-	NO	Pin +

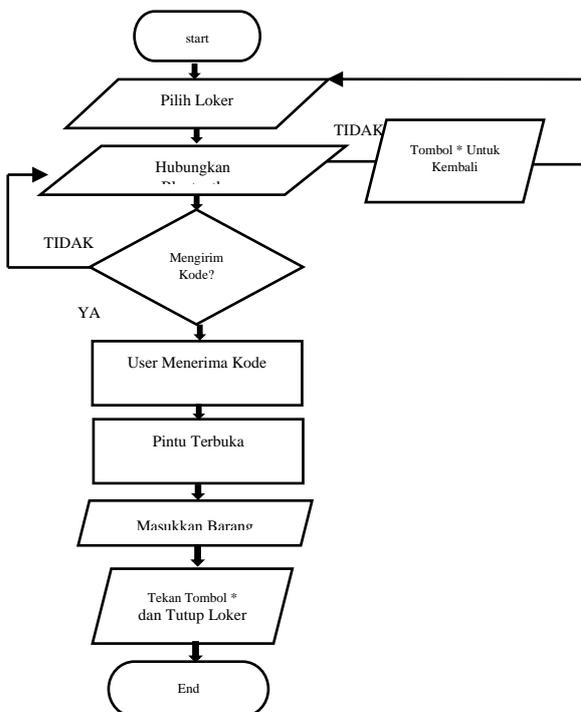
Berikut merupakan koneksi antara *stepdown* ke *relay* ke *solenoid door lock* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Koneksi Antara ESP32 ke *Buzzer*

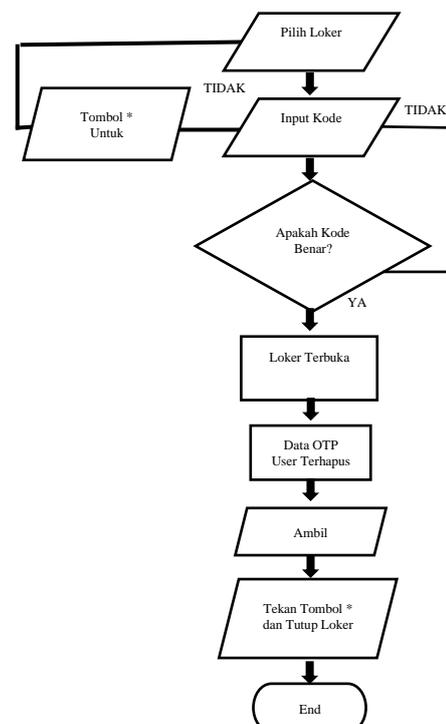
No	ESP 32	Buzzer
1	23	Pin +
2	GND	Pin -

2.4 Flowchart Sistem Kerja Alat

Flowchart adalah representasi visual dari alur proses atau algoritma yang disusun dalam bentuk diagram menggunakan simbol-simbol khusus. Fungsi *flowchart* adalah untuk menggambarkan langkah-langkah dan aliran informasi atau data dalam suatu proses atau program secara jelas dan sistematis. Pada Gambar 3 dan Gambar 4 terdapat *flowchart* untuk memasukkan barang dan *flowchart* pengambilan barang.[9]



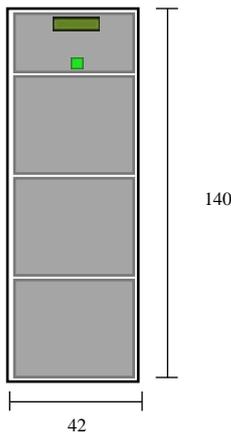
Gambar 3. Flowchart Penitipan Barang



Gambar 4. flowchart Pengambilan Barang

2.5 Design Loker

Desain alat berupa loker sebanyak 3 buah loker berbentuk persegi yang memiliki ukuran 42cm x 40cm x 140cm dan setiap pintu lokernya memiliki ukuran 37cm x 40cm x 35cm. Ketebalan dari desain loker ini sebesar 2,5 cm. Pada loker ini berfungsi sebagai penyimpanan barang yang didalamnya terdapat komponen pendukung seperti *Solenoid Door Lock*. [10] Pintu loker didesain sedemikian rupa agar dapat digunakan dengan baik. Bentuk Loker dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Design loker



Gambar 6. Lemari Loker Tampak Depan

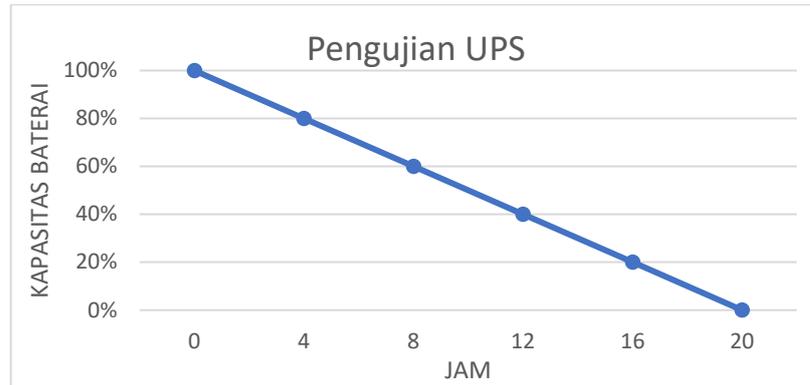
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian adalah Sebuah alat yang berfungsi Untuk menitipkan barang kedalam loker yang pengamanannya menggunakan kode OTP (*One Time Password*). Cara kerja alat ini adalah saat mau menitipkan barang cukup memilih pintu loker yang bersatus “kosong” di tampilan LCD maka alat akan meminta untuk menghubungkan *Bluetooth* telepon pengguna ,lalu pengguna loker akan menerima pesan melalui *Bluetooth* yang isinya adalah kode pengaman ,lalu pintu loker terbuka , jika gagal ,pengguna loker diharapkan menghubungkan ulang perangkat *Bluetooth* . [11] Selanjutnya, saat melakukan pengambilan barang, cukup dengan memilih loker yang kita taruh barang kita lalu masukkan kode yang telah dikirim perangkat sebelumnya , sehingga pintu loker akan terbuka secara otomatis, jika kode yang dimasukkan berbeda saat waktu pendaftaran, maka pintu loker tidak akan terbuka. Sampai tahap ini, proses perancangan dan perakitan telah selesai dan siap diuji coba. [12]

3.2 Pengujian UPS

Pengujian UPS dilakukan untuk memastikan bahwa UPS berfungsi dengan benar dan dapat memberikan perlindungan yang diperlukan saat terjadi pemadaman. Pengujian dilakukan dengan cara menentukan berapa lama UPS dapat memberikan pasokan listrik cadangan sebelum kehabisan daya baterai Dengan kapasitas batrai 12.000 mAh dan menghasilkan output 12V, pengujian ini dilakukan dengan cara membiarkan UPS bekerja tanpa di beri sumber listrik dari PLN. Pengujian dari UPS dapat dilihat pada Grafik 1. [13]



Grafik 1. Pengujian UPS

3.3 Pengujian Keseluruhan Sistem Alat

Pengujian secara keseluruhan adalah proses pengujian tahap akhir dimana sebuah alat sudah dibuat dan sudah dirakit menjadi sistem yang nyata dan sudah dapat di terapkan.[14] Dalam pengujian secara keseluruhan ini semua komponen sudah dirangkai dan saling terhubung dengan baik sesuai desain rancangan. Berikut hasil pengujian alat secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 7.[15]

Tabel 7. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian Saat Menitipkan Barang ke Loker				
Kode OTP Saat Menitipkan Barang	Loker Yang Dipilih saat Menitip Barang	Kondisi <i>Solenoid</i>	Hasil	Keterangan
OTP 1	Loker 1	<i>Solenoid</i> Aktif	Loker Terbuka	Berhasil
OTP 2	Loker 2	<i>Solenoid</i> Aktif	Loker Terbuka	Berhasil
OTP 3	Loker 3	<i>Solenoid</i> Aktif	Loker Terbuka	Berhasil
Pengujian Saat Mengambil Barang Dari Loker				
Kode OTP Saat Mengambil Barang	Loker Yang Dipilih saat Mengambil Barang	Kondisi <i>Solenoid</i>	Hasil	Keterangan
OTP 3	Loker 3	<i>Solenoid</i> Aktif	Loker Terbuka	Berhasil
OTP 2	Loker 1	<i>Solenoid</i> Tidak Aktif	Loker Tertutup	Gagal
OTP 1	Loker 2	<i>Solenoid</i> Tidak Aktif	Loker Tertutup	Gagal

Dapat dilihat dari pengujian pada tabel 7 jika kode OTP yang digunakan saat mengambil barang, berbeda saat menitipkan barang maka pintu loker tidak akan membuka, dan jika menggunakan kode OTP yang sesuai saat mendaftar, maka pintu loker terbuka.[16]

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang berjudul “Rancang bangun *smart locker* penitipan barang berbasis *fingerprint*” adalah:

- a. ESP 32 dapat digunakan sebagai kontrol utama dalam merangkai beberapa komponen menjadi sebuah sistem yang utuh.
- b. Teknologi OTP ini dapat di implementasikan ke loker penitipan barang sebagai pengganti kunci konvensional yang rentan terhadap duplikasi dan kehilangan kunci.
- c. Alat ini dapat meningkatkan rasa aman saat menitipkan barang karena hanya kode si pengguna asli yang dapat membuka loker tersebut.
- d. Saat ingin menggunakan loker, user disuruh menghubungkan Bluetooth perangkat user dengan loker, setelah user menerima kode dari perangkat loker maka user dapat menggunakan loker yg di pilihnya.

REFERENSI

- [1] F. Rozy and I. Fahruzi, “Sistem Pengaman Loker Menggunakan Smart Card PN532 RFID/NFC,” *J. Integr.*, vol. 14, no. 2, pp. 114–121, 2022, doi: 10.30871/ji.v14i2.4503.
- [2] G. S. Pratama and E. Elfizon, “Sistem Loker Penitipan Barang Berbasis Mikrokontroler,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.27.
- [3] S. A. Arrahma and R. Mukhaiyar, “Penguujian Esp32-Cam Berbasis Mikrokontroler ESP32,” *Jtein*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [4] Dickson Kho, “Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD,” *Tek. Elektron.*, vol. 1, no. Lcd, 2021.
- [5] Dickson Kho, “Pengertian Relay dan Fungsi Relay,” *Teknik Elektronika*. 2020.
- [6] Handson Technology, “I2C Serial Interface 1602 LCD Module,” *User Guide*, 2021. .
- [7] D. Nayanisari and Y. Li, “Step-Down DC–DC Converters: An Overview and Outlook,” *Electronics (Switzerland)*, vol. 11, no. 11, 2022, doi: 10.3390/electronics11111693.
- [8] J. M. Guerrero, L. Hang, and J. Uceda, “Control of distributed uninterruptible power supply systems,” *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 55, no. 8, 2016, doi: 10.1109/TIE.2008.924173.
- [9] J. Chen, S. Zhou, and J. Wen, “Concatenated logic circuits based on a three-way DNA junction: A keypad-lock security system with visible readout and an automatic reset function,” *Angew. Chemie - Int. Ed.*, vol. 54, no. 2, 2015, doi: 10.1002/anie.201408334.
- [10] Hanan, A. A. N. Gunawan, and M. Sumadiyasa, “Water level detection system based on ultrasonic sensors HC-SR04 and Esp8266-12 modules with telegram and buzzer communication media,” *Instrum. Mes. Metrol.*, vol. 18, no. 3, 2019, doi: 10.18280/im.180311.
- [11] S. Achmady, L. Qadriah, and A. Auzan, “Rancang Bangun Magnetic Solenoid Door Lock Dengan Speech Recognition Menggunakan Nodemcu Berbasis Android,” *J. Real Ris.*, vol. 4, no. 2, 2022, doi: 10.47647/jrr.v4i2.636.
- [12] F. P. Dahlan and I. Roza, “Rancangan Sistem Rumah Pintar Type 45 Menggunakan Mikrokontroler Atmega328p Berbasis Aplikasi Android,” *JiTEKH*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.35447/jitek.v9i1.324.
- [13] “Rancang Bangun Sistem Handsanitizer Dan Handwash Otomatis Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Guna Mencegah Penularan Virus Corona,” *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, 2022, doi: 10.30596/rele.v4i2.9529.
- [14] A. Prasetyo, “Pembuatan Prototipe Kursi Roda Inovatif Dengan Akses Suara Menggunakan Smartphone Berbasis Mikrokontroler ATmega 8A,” *Tekno. Rekayasa Jar. Telekomun.*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.51510/trekritel.v1i1.398.
- [15] F. I. Pasaribu, I. Roza, and O. A. Sutrisno, “Sistem Pengamanan Perlindungan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya Railway Crossing Security System Against Highway Traffic Lines,” *J. Electr. Syst. Control Eng.*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [16] M. Aamir, K. Ahmed Kalwar, and S. Mekhilef, “Review: Uninterruptible Power Supply (UPS) system,” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 58, 2016, doi: 10.1016/j.rser.2015.12.335.