



SMART BOX BERBASIS INTERNET OF THING (IOT) DAN ANDROID

Andi Chairunnas ¹⁾, Agung Prajuhana Putra ²⁾, Izey Nurdiansyah ³⁾

^{1,2,3}Ilmu Komputer, Universitas Pakuan

^{1,2,3}Jl. Pakuan, Tegallega. Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor

Email: ¹andichairunnas@unpak.ac.id, ²prajuhana.putra@unpak.ac.id, ³idey.nurdiansyah@unpak.ac.id

Abstract

The 4.0 and 5.0 industrial revolutions have become accelerators of technological development in all fields, one example of technology is the Internet of Thought (IoT). Internet of Things (IoT) is the "next big thing" in the world of information technology [1], namely the concept where internet connections can exchange information about objects around it. Smart Box is a versatile storage device that can be used as a safe and practical storage area, an example of its use is locker rental at tourist attractions or other public places. The existing locker rental system cannot be called smart, because it still uses the manual method, namely asking the cashier for the number and empty locker key and taking the goods. when you come to the cashier to ask for the key to the cupboard so you can open and take the item. Of course, this kind of system model is inconvenient and does not provide a sense of security to customers who deposit goods, because all existing processes always require an operator who is not always present at the locker rental place. The prototype of the QR Code-Based Door Lock System and Arduino Uno [2] uses the Arduino Uno system as a solenoid control microcontroller and Arduino Android and a QR code controller. Android and Arduino are connected via Bluetooth. Research on the Smart Box system was carried out using Arduino Uno, IoT and QR Code, so that it can make the process of storing and retrieving goods simple, automatic and independent through an Android application, and can always track the location of goods. Goods are stored in cupboards with an Android phone. The Smart Box system consists of a solenoid and an LCD screen that displays the barcode scanned by the smartphone and an LED switch that facilitates searching the contents of the Smart Box.

Keyword: Smart Box, Smart Locker, IoT, Qr-Code, Android.

Abstrak

Revolusi industri 4.0 dan 5.0 telah menjadi akselerator perkembangan teknologi di segala bidang, salah satu contoh teknologi adalah Internet of Thought (IoT). Internet of Things (IoT) merupakan "next big thing" dalam dunia teknologi informasi [1], yaitu konsep dimana koneksi internet dapat bertukar informasi tentang objek di sekitarnya. Smart Box merupakan alat penyimpanan serbaguna yang dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan yang aman dan praktis, contoh penggunaannya adalah penyewaan loker di tempat wisata atau tempat umum lainnya. Sistem penyewaan loker yang ada saat ini belum bisa disebut cerdas, karena masih menggunakan cara manual yaitu menanyakan nomor dan kunci loker kosong kepada kasir dan mengambil barangnya. saat anda datang ke kasir untuk meminta kunci lemari agar anda bisa membuka dan mengambil barangnya. Tentunya model sistem seperti ini merepotkan dan tidak memberikan rasa aman kepada pelanggan yang menitipkan barang, karena semua proses yang ada selalu membutuhkan operator yang tidak selalu hadir di tempat persewaan loker. Prototipe Sistem Kunci Pintu Berbasis QR Code dan Arduino Uno[2] menggunakan sistem Arduino Uno sebagai mikrokontroler kontrol solenoid dan Android Arduino dan pengontrol kode QR. Android dan Arduino terhubung melalui Bluetooth. Penelitian sistem Smart Box dilakukan dengan Arduino Uno, IoT dan QR Code, sehingga dapat membuat proses penyimpanan dan pengambilan barang menjadi sederhana, otomatis dan mandiri melalui aplikasi Android, serta selalu dapat melacak lokasi barang Barang disimpan di lemari dengan ponsel Android. Sistem Smart Box terdiri dari solenoid dan layar LCD yang menampilkan barcode yang dipindai oleh smartphone dan saklar LED yang memudahkan pencarian isi Smart Box.

Kata Kunci: Smart Box, Smart Locker, IoT, Qr-Code, Android.

1. PENDAHULUAN

Smart Box merupakan sebuah alat penyimpanan multifungsi yang dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan yang aman dan praktis. Semua orang membutuhkan tempat penyimpanan yang aman untuk barang yang dimilikinya,



ditambah lagi jika berada pada kondisi ramai yang dapat menjadi pemicu tindakan kejahatan terhadap pemilik dan barangnya. Sebagai salah satu contoh penggunaannya adalah penyewaan box loker pada tempat wisata atau tempat umum lainnya.

Sistem penyewaan box loker yang ada sekarang belum bisa dikatakan Smart karena masih menggunakan cara manual, dengan cara datang kekasir untuk meminta nomer box loker yang masih kosong dan kuncinya [3] serta untuk cara mengambil barangnya pun sama datang ke kasir untuk meminta kunci box loker untuk dapat membuka dan mengambil barangnya. Tentunya model system seperti ini merepotkan dan kurang memberikan rasa aman kepada customer yang akan menitipkan barang dikarenakan semua proses yang ada selalu membutuhkan Operator yang terkadang tidak selalu siap sedia pada tempat penyewaan box loker.

Peneliti-peneliti terdahulu telah banyak melakukan riset sejenis terkait kunci keamanan, Prototype Sistem Kunci Pintu Berbasis QR Code dan Arduino Uno. Dia menggunakan sistem Arduino Uno sebagai Mikrokontroler penggerak Selenoid dan Android sebagai pengendali Arduino dan QR Code. Android dan Arduino akan dihubungkan dengan Bluetooth [4].

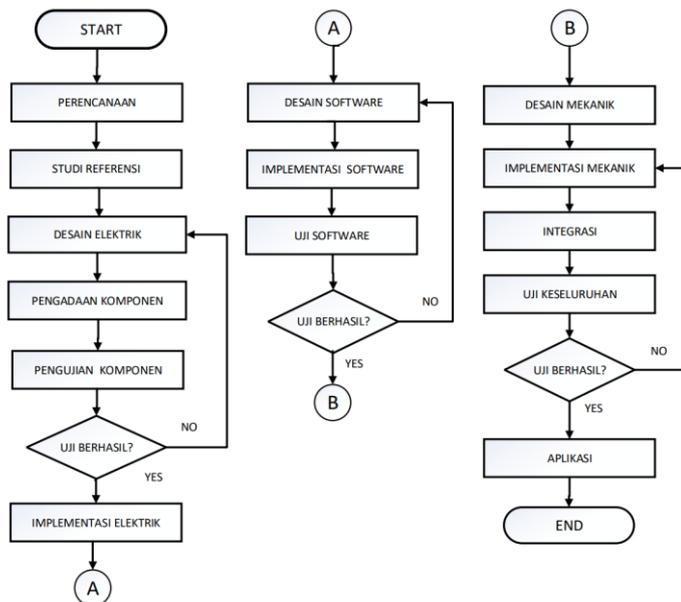
QR Code atau Quick Response Code merupakan solusi yang lebih baik. QR Code dapat menyimpan informasi seperti URL, nomor telepon, pesan SMS, atau teks apapun. QR Code merupakan perkembangan dari barcode yang dikembangkan oleh Denso Wave. Perbedaan QR Code dan barcode terletak pada penyimpanan data, barcode menyimpan data yang lebih pendek dibanding QR Code [5]. QR Code dapat dibuat dengan mudah, banyak website yang menyediakan tools mengubah angka, huruf dan simbol menjadi QR Code. Android dapat digunakan sebagai media pembaca QR Code. Android merupakan sistem operasi berbasis linux yang dikembangkan oleh Google. Android merupakan salah satu open source yang menyediakan semua tools dan framework untuk pengembangan aplikasi [6].

Berdasarkan beberapa pemaparan diatas, dalam penelitian ini akan dilakukan Optimalisasi Sistem Smart Box yang bisa diimplementasikan pada jasa penitipan barang menggunakan arduino uno, iot dan qr code. Sehingga proses penitipan dan pengambilan barang dapat dilakukan secara otomatis dan mandiri serta dapat dikontrol melalui aplikasi android sehingga customer dapat dengan mudah menggunakan Smart Box Loker dalam jarak dan waktu yang tidak terbatas serta dapat memonitoring keberadaan barang yang disimpan melalui smartphone android sehingga merasa aman saat digunakan. Sistem Smart Box terdiri dari Solenoid dan LCD untuk menampilkan barcode yang akan discan oleh Smartphone, Switch push on led untuk memudahkan customer mengetahui didalam Smart Box sudah ada terisi barang atau belum. dan Android akan dihubungkan melalui WiFi.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian Hardware Programming

Metode yang digunakan dalam pengimplementasi Smart Box Loker menggunakan Arduino Uno, Iot dan Qr Code ini menggunakan Metode Penelitian Hardware Programming.



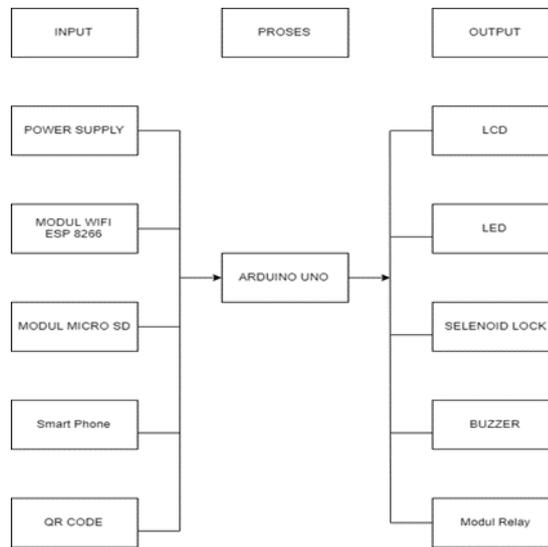
Gambar 1. Metode Hardware Programming



2.2. Perencanaan Rancangan Penelitian (Project Planning)

Perencanaan Penelitian dalam tahapan ini terdapat beberapa hal yang perlu ditentukan dan dipertimbangkan, antara lain:

- a. Kerangka awal penelitian.
- b. Estimasi kebutuhan.
- c. Estimasi anggaran.
- d. Kemungkinan penerapan dari aplikasi yang akan dirancang.



Gambar 2. Diagram Blok

2.3. Studi Referensi

Studi referensi atau tinjauan Pustaka merupakan proses pencarian literatur yang sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian.

2.3.1. Smart Locker System / Smart Box System

Smart Locker / Smart Box System adalah tempat penyimpanan berbasis teknologi terkini, sangat efisien dengan control secara realtime. Stabil dan dapat difungsikan di berbagai bidang. Dengan model modular sehingga memudahkan penggantian spearpart dan upgrade hardware jika diperlukan. (Zartech 2022)



Gambar 3. Smart Locker System / Smart Box System

2.3.2. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40 KHz, sebuah speaker ultrasonik, dan sebuah mikropon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sedangkan mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya. Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya. Frekuensi kerjanya adalah pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Cara kerja sensor ultra dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 1 di bawah ini [7].

**Gambar 4.** Sensor Ultrasonik

2.3.3. Modul Wifi ESP 8266

Modul ESP8266 merupakan wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti arduino agar dapat berhubungan langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3V dengan memiliki tiga mode wifi yaitu station, Acces Point dan Both (keduanya) [8].

**Gambar 5.** Modul Wifi ESP8266

2.3.4. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan Board Mikrokontroler yang didalamnya terdapat Mikrokontroler, penggunaan jenis mikrokontrolernya berbeda – beda tergantung spesifikasinya. Pada Arduino Uno digunakan mikrokontroler berbasis ATmega 328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analoag, 16 MHz osilator Kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset [9].

**Gambar 6.** Arduino Uno

2.3.5. Sensor Load Cell

Load cell adalah komponen utama pada sistem timbangan digital, dimana tingkat keakurasian timbangannya bergantung dari jenis load cell yang dipakai. Sensor load cell apabila diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi pada strain gauge-nya akan berubah yang dikeluarkan melalui tiga buah kabel, dimana dua kabel sebagai eksitasi dan satu kabelnya lagi sebagai sinyal keluaran ke kontrolnya. Sebuah load cell terdiri dari konduktor, strain gauge, dan jembatan wheatstone (Nuryanto, 2015). Contoh load cell dapat ditunjukkan pada Gambar 5 berikut ini. [10]

**Gambar 7.** Load Cell

2.3.6. Modul Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat 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 [11].

**Gambar 8.** Modul Relay

2.3.7. Solenoid Doorlock

Solenoid Doorlock ini adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid pengunci kunci, Di design dengan ujung menyerupai grendel pintu akan sangat membantu dalam proses keamanan pada saat pintu terkunci. Solenoid ini akan terbuka kuncinya pada saat aplikasi scan barcode [12].

**Gambar 9.** Solenoid Doorlock

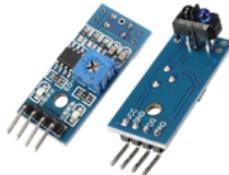
2.3.8. NodeMcu

NodeMcu Modul WiFi NodeMCU adalah firmware interaktif berbasis LUA Espressif ESP8622 Wifi SoC NodeMCU ESP8266 v0.9 memiliki 4MB flash, 11 pin GPIO dimana 10 diantaranya dapat digunakan untuk PWM, 1 pin ADC, 2 pasang UART, WiFi 2,4GHz serta mendukung WPA/ WPA2. NodeMCU selain dapat diprogram menggunakan bahasa LUA dapat juga diprogram menggunakan bahasa C menggunakan arduino IDE [13].

**Gambar 7.** NodeMcu

2.3.9. Sensor TCRT 5000

Sensor TCRT 5000 adalah keluaran dari sensor ini berupa sinyal analog, Sensor TCRT 5000 untuk mendeteksi barang yang masuk ke dalam loker. Jika barang terdeteksi maka warna sensor pun akan berubah warna [14].

**Gambar 8.** Sensor TCRT 5000

2.3.10. Bug Converter

DC Buck Converter adalah rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai penurun tegangan DC ke DC (konverter DC-to-DC atau Choppers) dengan metode switching. Secara garis besar rangkaian konverter dc to dc ini memakai komponen switching seperti MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor), thyristor, IGBT untuk mengatur duty cycle [15].

**Gambar 9.** Bug converter

2.3.11. LCD

LCD merupakan media penampil tampilan menggunakan kristal cair selaku penampil utama. Pada umumnya LCD banyak diaplikasikan diberbagai macam bidang seperti layar monitor TV, smartphone, kalkulator, ataupun layar monitor komputer. Ada dua buah lembaran bahan pada LCD yang mampu mempolarisasikan kristal cair antara kedua lembaran

tersebut. Arus listrik yang melewati cairan menyebabkan kristal merata sehingga cahaya tidak dapat melewati pada setiap kristal, karenanya seperti pengaturan cahaya menentukan apakah cahaya dapat melewati atau tidak. Sehingga bentuk kristal cairannya dapat berubah berbentuk tampilan karakter pada layar. (Maulana et al 2018).



Gambar 10. LCD

2.3.12. Ubec

Universal Battery Elimination Circuit adalah rangkaian elektronik yang mengambil daya dari battery pack atau sumber DC lainnya, dan menurunkannya ke level tegangan 5V atau 6V. Tegangan input maksimum tergantung pada spesifikasi UBEC [16].



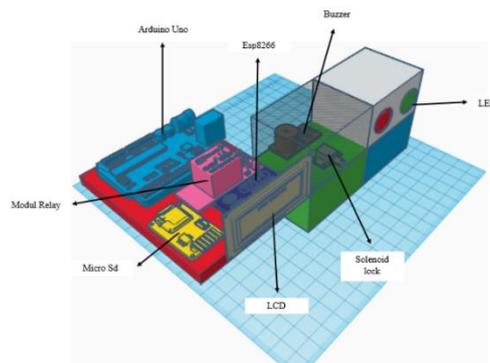
Gambar 11. Ubec

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Sistem Mekanik (Mechanical Design)

Tahap desain sistem mekanis merupakan tahap dilakukannya pertimbangan meliputi kebutuhan sistem yang akan dibuat terhadap desain mekanik, diantaranya:

- Bentuk dan ukuran PCB (Printed Circuit Board).
- Dimensi dan massa keseluruhan sistem.
- Penempatan modul-modul elektronik.
- Pengetesan sistem mekanik.

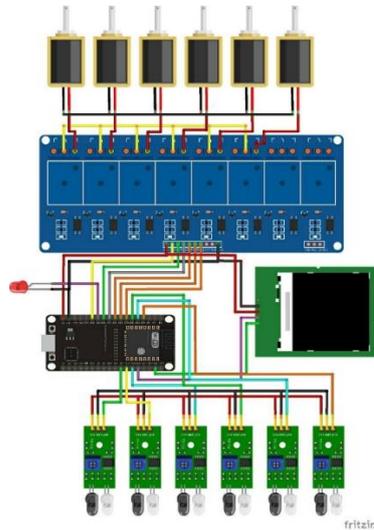


Gambar 125. Penempatan Prototipe Smart Box Loker Arduino Uno, IoT dan Qr Code

3.2 Desain Sistem Listrik (Electrial Design)

Dalam tahap desain sistem elektrik terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain :

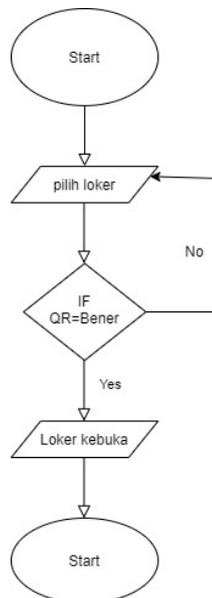
- a. Arduino UNO
- b. Modul ESP 8266
- c. LCD
- d. Selenoid Dorlock
- e. Sensor TCRT 5000
- f. Ubec
- g. Modul Relay



Gambar 13. Skematik Rangkaian

3.3 Desain Perangkat Lunak

Desain perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak Arduino IDE, MS office, Visio dan Fritzing, sebagai berikut.



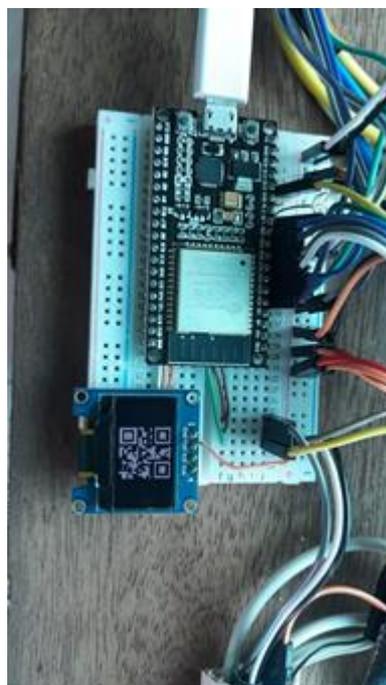
Gambar 17. Flowchart Untuk Membuka Loker



Gambar 18. Flowchart Untuk Membayar

3.4 Implentasi Mekanik

Implementasi mekanik merupakan tahapan lanjutan dalam merealisasikan desain mekanik yang telah dilakukan, hasil implementasi mekanik sebagai berikut.



Gambar 19. Implementasi Mikrokontroler



Gambar 140. Implementasi ESP32 dan Relay

3.5 Implementasi Software

Implementasi Software merupakan tahapan lanjutan dalam merealisasikan desain software yang telah dilakukan, hasil implementasi software sebagai berikut.

```
loker | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
loker
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>

#define OLED_RESET 4
Adafruit_SSD1306 display(128, 64, &Wire, OLED_RESET);

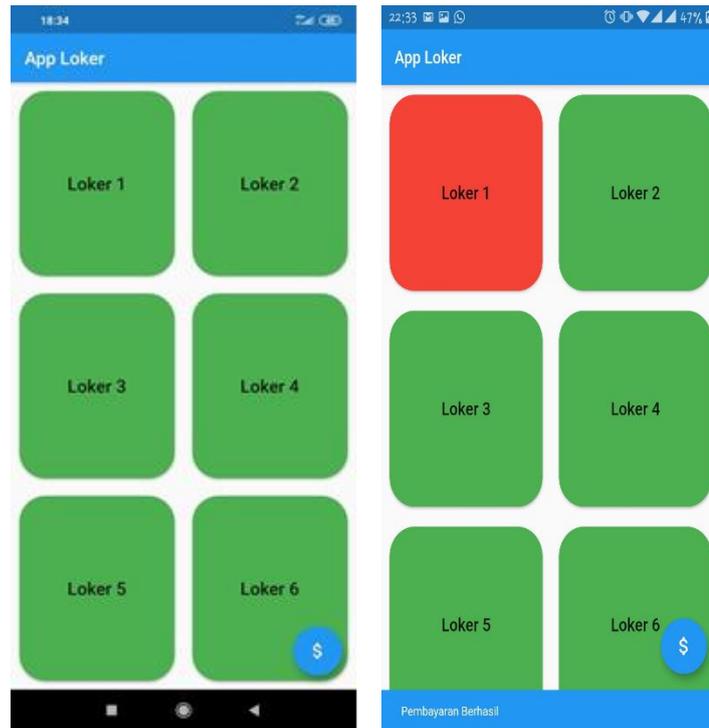
#define led 12

#define relay1 27
#define relay2 26
#define relay3 14
#define relay4 25
#define relay5 13
#define relay6 33

#define input1 34
#define input2 19
#define input3 35
#define input4 18
#define input5 32
#define input6 5

int loker1, loker2, loker3, loker4, loker5, loker6;
```

Gambar 21. Pembuatan Sourcecode



Gambar 15. Interface Aplikasi Smart Box / Locker

3.6 Implementasi Smart Box

Implementasi Smart Box merupakan tahapan lanjutan dalam merealisasikan desain smart box / locker yang telah dilakukan, hasil implementasi smart box sebagai berikut.



Gambar 16. Smart Box / Locker

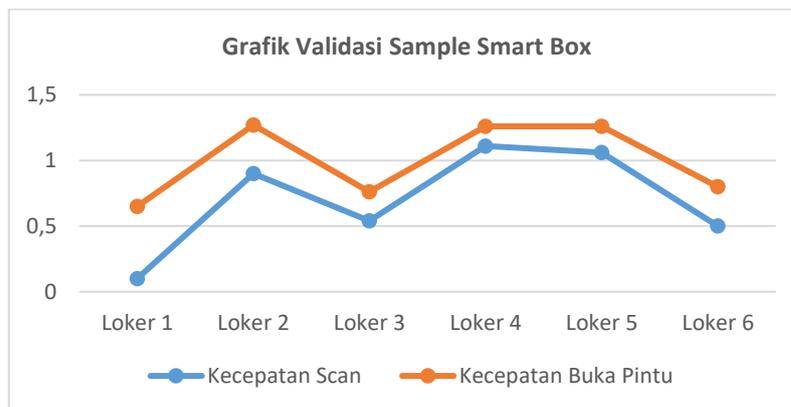
3.7 Uji Coba Validasi

Tahapan ini dilakukan untuk menguji alat yang sudah dirangkai dengan benar, pengujian ini dilakukan dengan beberapa kali pengujian untuk melihat apa alat tersebut berjalan dengan baik dan memberikan data dengan akurat.



Tabel 1. Unit untuk Properti Magnetis

Loker	Waktu Scan	Waktu Buka Pintu	Keterangan
Box/Loker 1	00.01,00 detik	00.00,55 second	Berhasil
Box/Loker 2	00.00,90 second	00.00,37 second	Berhasil
Box/Loker 3	00.00,54 second	00.00,22 second	Berhasil
Box/Loker 4	00.01,11 detik	00.00,15 second	Berhasil
Box/Loker 5	00.01,06 detik	00.00,20 second	Berhasil
Box/Loker 6	00.00,50 second	00.00,30 second	Berhasil



Gambar 24. Grafik Validasi Sample Kecepatan Buka dan Tutup Pintu pada Smart Box

Tabel 1 dan gambar grafik menunjukkan kecepatan pada saat membuka dan menutup Box/Loker. Grafik yang berwarna biru adalah kecepatan pada saat scan barcode dan grafik yang berwarna orange kecepatan pada saat membuka pintu Box/Loker.

3.8 Optimasi (Optimization)

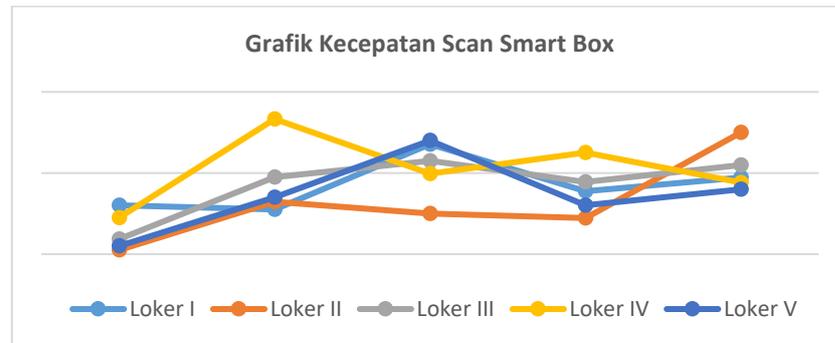
Proses optimasi dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh tingkatan efektifitas serta optimalitas sistem yang dibangun serta mengetahui kemungkinan adanya hambatan teknis yang mungkin terjadi.

Tabel 4. Uji Coba Alat Pada Aplikasi

Box/Loker	Ulangan	Waktu Scan	Waktu Buka Pintu	Keterangan
Box/Loker I	1.	00.01,20 detik	00.00,39 detik	Berhasil
	2.	00.00,10 detik	00.00,55 detik	Berhasil
	3.	00.00,37 detik	00.00,67 detik	Berhasil
	4.	00.00,90 detik	00.00,77 detik	Berhasil
	5.	00.00,20 detik	00.00,55 detik	Berhasil
Box/Loker II	1.	00.01,10 detik	00.00,46 detik	Berhasil
	2.	00.01,29 detik	00.00,34 detik	Berhasil
	3.	00.01,90 detik	00.00,24 detik	Berhasil
	4.	00.03,33 detik	00.00,54 detik	Berhasil
	5.	00.01,40 detik	00.00,54 detik	Berhasil
Box/Loker III	1.	00.02,71 detik	00.00,32 detik	Berhasil
	2.	00.01,00 detik	00.00,24 detik	Berhasil
	3.	00.02,30 detik	00.00,26 detik	Berhasil
	4.	00.01,98 detik	00.00,13 detik	Berhasil
	5.	00.02,80 detik	00.00,15 detik	Berhasil
Box/Loker IV	1.	00.01,55 detik	00.00,34 detik	Berhasil
	2.	00.00,89 detik	00.00,21 detik	Berhasil
	3.	00.01,78 detik	00.00,42 detik	Berhasil
	4.	00.02,50 detik	00.00,23 detik	Berhasil

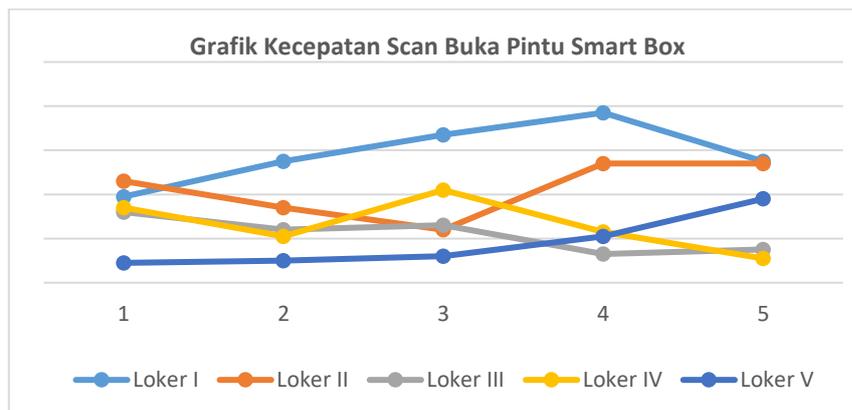


	5.	00.01,20 detik	00.00,11 detik	Berhasil
Box/Loker V	1.	00.01,89 detik	00.00,09 detik	Berhasil
	2.	00.03,00 detik	00.00,10 detik	Berhasil
	3.	00.02,20 detik	00.00,12 detik	Berhasil
	4.	00.01,76 detik	00.00,21 detik	Berhasil
	5.	00.01,60 detik	00.00,38 detik	Berhasil



Gambar 25. Grafik Kecepatan Scan Smart Box

Pada grafik diatas adalah grafik kecepatan pada scan smart Box/Loker. Grafik yang berwarna biru Box/Loker 1, orange Box/Loker 2, abu Box/Loker 3, kuning Box/Loker 4 dan biru tua Box/Loker 5. Grafik diatas untuk menjelaskan presentase pada saat scan.



Gambar 21. Grafik Kecepatan Scan Buka Pintu Smart Box/Loker

Pada grafik diatas adalah grafik kecepatan pada scan smart loekr helm. Grafik yang berwarna biru Box/Loker 1, orange Box/Loker 2, abu Box/Loker 3, kuning Box/Loker 4 dan biru tua Box/Loker 5. Grafik diatas untuk mejelaskan presentase pada saat scan membuka pintu Box/Loker.

Tabel 5. Uji Coba 2 User Pada Saat Scan

Loker	Ulangan	Kecepatan Box/Loker Terbuka	Keterangan
Box/Loker 1 (User 1)	1	00.00,42 detik	
	2	00.00,23 detik	
	3	00.00,11 detik	
	4	00.00,10 detik	
	5	00.00,12 detik	
Box/Loker 2 (User 2)	1	00.00,21 detik	
	2	00.00,39 detik	
	3	00.00,55 detik	



	4	00.00,67 detik	
	5	00.00,77 detik	

3.9 Uji Coba Pembayaran

Untuk pembayaran secara bersamaan bisa dilakukan lebih dari satu user karena system pembayaran diproses melalui smartphone dan data akan disimpan kedalam memori smartphone masing-masing. Ketika akan membuka Box/Loker pastinya harus scan ulang qr-code yang berada di Box/Loker untuk membuka data yang disimpan didalam memori akan mengirim kedalam mikrokontoler.

3.10 Uji Coba IoT

Secara sistem kita dapat membuka 6 Box/Loker secara bersamaan karena masing-masing pintu Box/Loker terdapat 1 selenoid dimana 1 selenoid memiliki spesifikasi 12V 1,3A. dan adaptor yang digunakan harus sesuai dan cukup kapasitasnya untuk membuka ke 6 Box/Loker secara bersamaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dalam membuat Prototipe Smart Box/Loker Menggunakan Arduino Uno, IOT, QR-Code maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Deteksi Scan barcode dan aplikasi menggunakan beberapa komponen yaitu Arduino Uno, Modul ESP32, Sensor TCRT5000, Selenoid, Ubek, Modul Relay, LCD.
2. Model akan secara otomatis menampilkan barcode yang nanti akan discan melalui aplikasi yang akan digunakan pada saat memilih Box/Loker.
3. Prototipe Smart Box/Loker menggunakan Arduino Uno, IOT, QR-Code dapat mempermudah dalam menitipkan barang dan dapat meningkatkan keamanan sehingga dapat meminimalisir terjadi hal-hal yang tidak diinginkan contoh nya seperti kehilangan.
4. Smart Box/Loker dapat dimanfaatkan untuk bisnis penyewaan Box/Loker, karena dilengkapi dengan system pembayaran sewa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pakuan yang telah mendukung dan mendanai sehingga terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Issn, "Internet of Think (IoT) Sistem Pengendalian Lampu," vol. 4, no. 1, pp. 19–26, 2018.
- [2] A. Basit, A. Sya, B. Putra, G. A. Revira, and R. N. Widia, "Smart Door Lock Berbasis QR Code," vol. 11, no. 1, pp. 1–5, 2022.
- [3] J. K. K, B. Tjahjono, and A. Kadek, "Design And Build A Room Security System Based On Internet Of Things (IOT)," pp. 710–717.
- [4] Q. D. A. N. Arduino, "PROTOTYPE SISTEM KUNCI PINTU BERBASIS," 2017.
- [5] H. R. Tizhoosh, "Barcode annotations for medical image retrieval: A preliminary investigation," 2015, pp. 818–822, doi: 10.1109/ICIP.2015.7350913.
- [6] A. F. Silvia, E. Haritman, and Y. Muladi, "RANCANG BANGUN AKSES KONTROL PINTU GERBANG BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID," vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2014.
- [7] U. M. Arief, "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air," vol. 09, no. 02, 2011.
- [8] E. Fuad, M. Unik, H. A. Suseno, F. I. Komputer, and U. M. Riau, "PENERAPAN INTERNET OF THINGS PADA SISTEM PENGENDALIAN BARANG," vol. 9, no. 2, pp. 381–386, 2019.



- [9] B. A. B. Ii and D. Teori, "No Title," pp. 3–11.
- [10] "No Title."
- [11] I. I. L. Teori, "Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana ISSN : 2086 æ 9479 Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana ISSN : 2086 æ 9479," vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.
- [12] R. Bangun, M. Solenoid, D. Lock, S. Recognition, M. Nodemcu, and B. Android, "Rancang bangun magnetic solenoid door lock dengan speech recognition menggunakan nodemcu berbasis android," vol. 4, pp. 79–91, 2022, doi: 10.47647/jrr.
- [13] M. F. Wicaksono, "IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME," *KOMPUTIKA*, vol. 06, no. 1, pp. 1–6, 2017, [Online]. Available: http://komputika.tk.unikom.ac.id/_s/data/jurnal/v6no1/1.komputika-vol6-m-fajar-w.pdf/pdf/1.komputika-vol6-m-fajar-w.pdf.
- [14] M. Shofiyudin, "Program studi teknika diploma iv politeknik ilmu pelayaran semarang tahun 2020," 2020.
- [15] D. S. H, "PERANCANGAN BUCK CONVERTER 24VDC-12VDC DENGAN KAPASITAS 500W BERBASIS TL494," pp. 274–283, 2021.
- [16] F. C. Prayogo, "Proyek akhir," 2013, [Online].