

SISTEM PENGUNCI PINTU OTOMATIS DENGAN RFID DAN SENSOR INFRARED YANG TERINFORMASI PADA ANDROID

Muhammad Aulia Kahfi¹, Fithri Muliawati²

¹Mahasiswa Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor, Jl. KH Sholeh Iskandar km 2, Bogor, Kode Pos 16162

²Dosen Tetap Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor, Jl. KH Sholeh Iskandar km 2, Bogor, Kode Pos 16162

E-mail: muhammad.kahfi02@gmail.com

fithri.muliawati@ft.uika-bogor.ac.id

ABSTRAK

SISTEM PENGUNCI PINTU PINTAR DENGAN RFID DAN SENSOR INFRARED YANG TERINFORMASI PADA ANDROID. Berdasarkan data resmi Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19, pada tahun 2022, kasus positif Covid-19 di Indonesia mencapai 6.070.933. Dewasa ini, terdapat alat pengunci pintu otomatis yang bekerja dengan menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) dan memanfaatkan kunci magnetic sebagai pengunci pintu secara elektronik, pengoperasian alat masih menggunakan tombol yang dapat menjadi penularan virus. Meminimalisir penularan virus maka akan dilakukan pengembangan dengan menggunakan sensor infrared, RFID dan baterai lithium sebagai suplai daya cadangan saat terjadi pemadaman listrik. Penelitian ini meliputi tahapan pembuatan bentuk fisis sistem pengunci pintu pintar, implementasi pemrograman sistem pengunci pintu pintar dan pengukuran kinerja sistem pengunci pintu pintar. Kinerja subsistem terukur ketika diintegrasikan ke sistem pengunci pintu pintar, proses *handshacking* perangkat keras dan lunak. Sistem pengunci pintu berupa informasi data *logger* melalui media Telegram pada pengguna perangkat Android, sedangkan pengoperasian alat dengan kartu *RFID* yang terdaftar pada program Arduino menampilkan “AKSES DISETUJUI SILAHKAN MASUK”.

Kata kunci: *Arduino, RFID, Android, Doorlock, Sensor Infrared.*

ABSTRACT

SMART DOOR LOCK SYSTEM WITH RFID AND INFRARED SENSOR THAT INFORMED ON ANDROID. Based on official data Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19, in 2022, positive cases of Covid-19 in Indonesia reached 6.070.933. Currently, there is an automatic door lock device that work using RFID (Radio Frequency Identification) and utilize magnetic key as electronic door lock, the operation of the device still uses button that can be a transmission for virus. Minimize virus transmission then further development will be carried out using infrared sensor, RFID and lithium battery as a backup power supply in the event of a power outage. Research includes the stages of making the physical form of the smart door lock system, implementing the program of the smart door lock system and measuring the performance of the smart door lock system. Subsystem performance is scalable when integrated into smart door lock system, hardware and software handshacking process. Door lock system in the form of data logger information via Telegram media to Android device user, while the operation of the tool with a registered RFID card in Arduino program displays “ACCESS APPROVED, PLEASE ENTER”.

Keywords: *Arduino, RFID, Android, Doorlock, Infrared Sensor.*

I. PENDAHULUAN

Sejak awal tahun 2020, Indonesia sedang mengalami pandemi Covid-19 yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2. Berdasarkan data yang ada di *website* resmi Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19, pada tahun 2022, kasus positif Covid-19 di Indonesia mencapai 4.286.378, sembuh

4.123.267 dan meninggal 144.220. Adapun hal-hal yang perlu dilakukan untuk meminimalisir resiko tertular virus dengan cara menghindari kontak fisik dengan orang lain, menjaga jarak, selalu mencuci tangan dan hindari menyentuh barang tertentu yang berpotensi dapat digunakan banyak orang saat berada di fasilitas umum. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang dapat mendukung

kegiatan sehari-hari untuk menekan penularan virus. Sensor infrared [1-3] merupakan salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk meminimalisir resiko tertular virus.

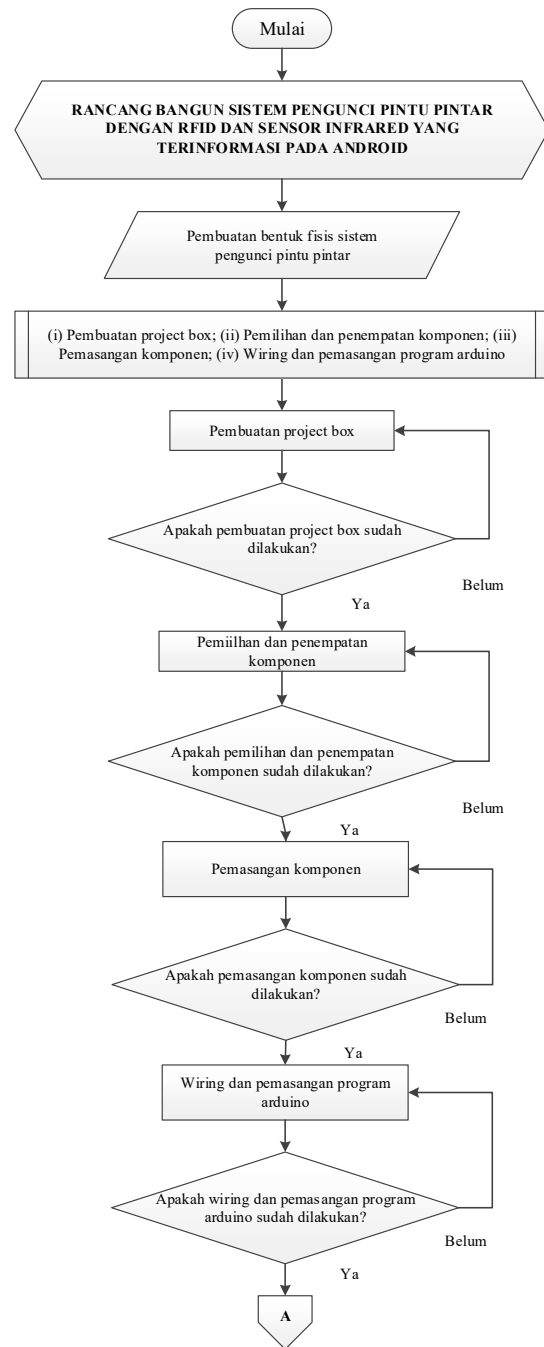
Dewasa ini, terdapat alat pengunci pintu otomatis yang bekerja dengan menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) dan memanfaatkan kunci magnetic sebagai pengunci pintu secara elektronik [4]. Cara kerja alat tersebut adalah dengan menggunakan RFID *Tag* membutuhkan jarak maksimal 4 cm dari RFID *Reader* untuk membuka kunci magnetik dan dibutuhkan jeda waktu 10 detik untuk mengaktifkan kembali kunci magnetik [5]. Sedangkan untuk membuka kunci dari dalam ruangan menggunakan tombol. Pada kondisi saat ini, alat tersebut sangat beresiko menjadi perantara penularan virus di tengah pandemi yang terjadi belakangan ini.

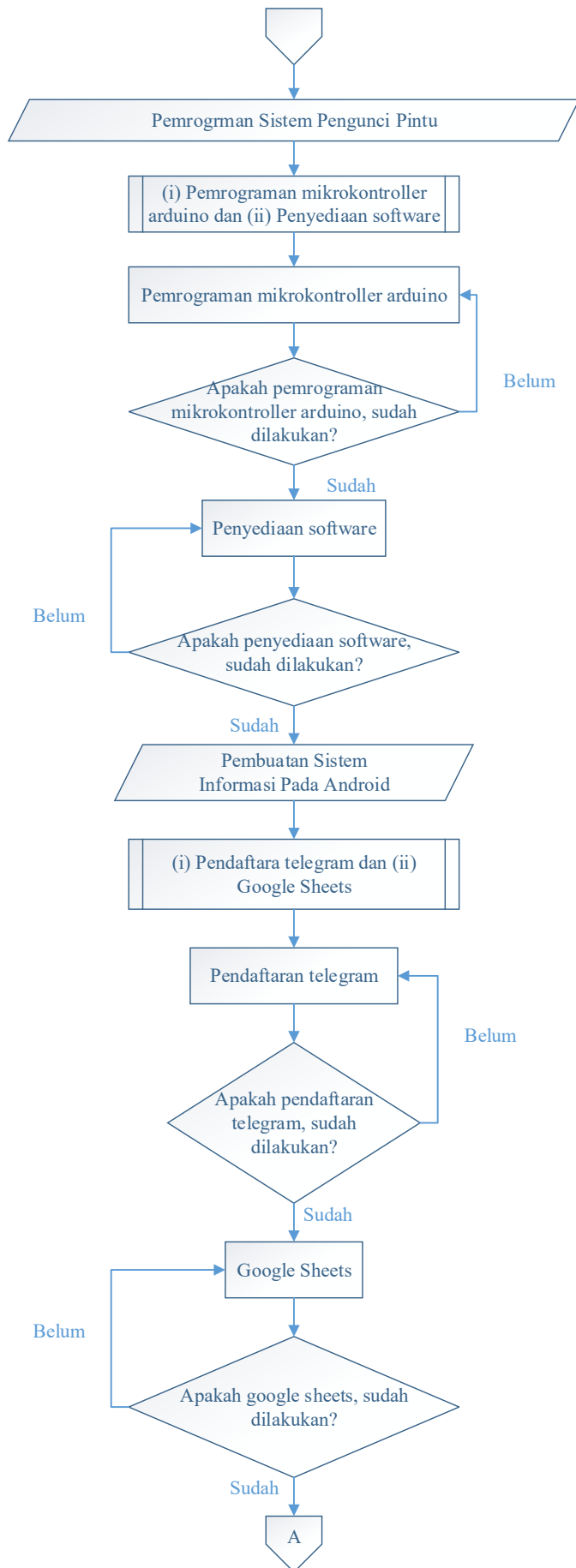
Untuk meminimalisir penularan virus di sekitar ruangan, maka akan dilakukan pengembangan lebih lanjut dengan menggunakan sensor *infrared*, *RFID* [6,7] dan baterai lithium [8,9] sebagai suplai daya cadangan saat terjadi pemadaman listrik untuk mendukung sistem pengunci pintu pintar tetap berfungsi yang didukung dengan *Internet of Things (IOT)* guna menyimpan dan mengakses sistem pengunci pintu pintar melalui perangkat android.

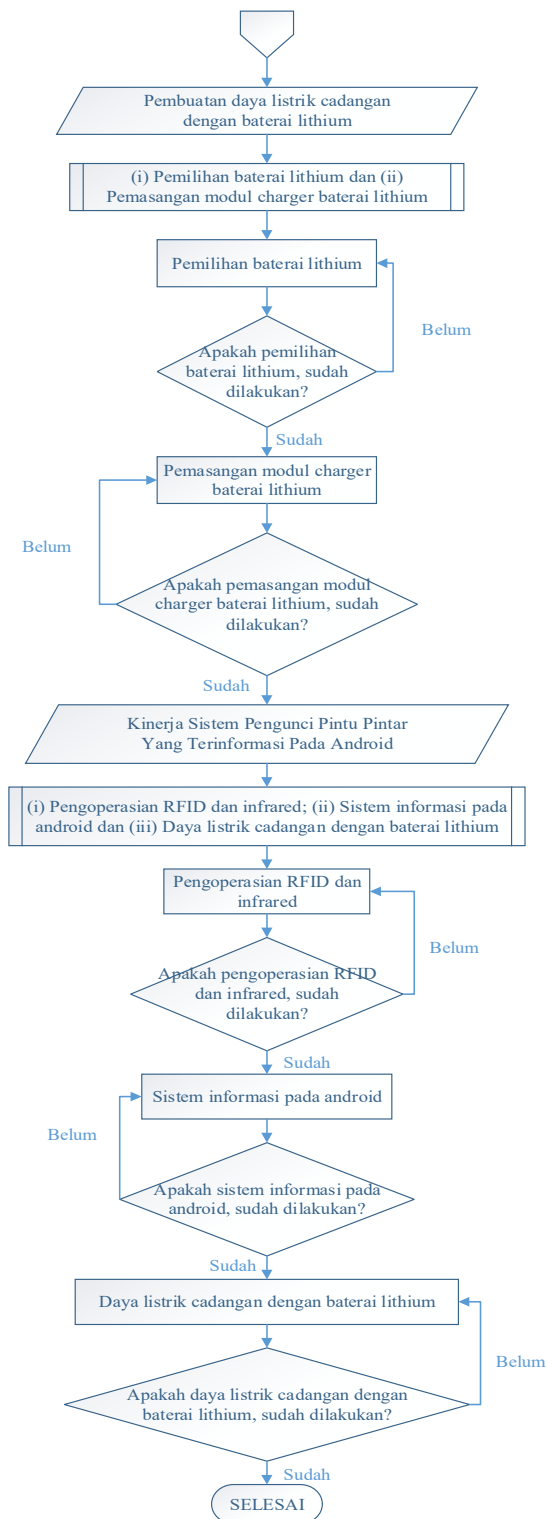
II. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pelaksanaan

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian dibuat dalam bentuk diagram alir. Diagram alir pelaksanaan penelitian, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.







Gambar 2.1 Diagram alir penelitian

2.1.1 Pembuatan bentuk fisis pengunci pintu pintar dengan RFID dan sensor infrared yang terinformasi pada android

Bentuk fisis pengunci pintu pintar, dilakukan melalui (i) Pembuatan project box; (ii) pemilihan serta penempatan RFID dan sensor infrared; (iii) pemasangan LCD I2C; (iv) pembuatan rangkaian daya listrik cadangan; dan (v) perakitan

dan pengintegrasian perangkat, meliputi wiring dan pemasangan sistem arduino.



Gambar 2.2 Bentuk fisis project box

2.1.2 Implementasi pemrograman

Pemrograman sistem pengunci pintu pintar, dimulai dari tahapan pemrograman untuk mikrokontroler berbasis bahasa Arduino IDE, melalui penentuan algoritma dan penulisan sintaks yang dilanjutkan dengan proses *compiling* dan *uploading* terhadap *source code* dari komputer personal (*personal computer, PC*) ke dalam mikrokontroler Arduino.

2.1.3 Pengukuran kinerja sistem pengunci pintu pintar dengan RFID dan sensor infrared yang terinformasi pada android

Pengukuran kinerja sistem pengunci pintu pintar dengan RFID dan sensor infrared yang terinformasi dengan android, meliputi (i) cek sensitifitas RFID, sensor infrared dan solenoid *door lock*; (ii) pengujian sistem pengunci pintu yang terinformasi pada android; (iii) pengujian baterai lithium sebagai pasokan daya cadangan saat pemadaman listrik terjadi.

III. HASIL DAN BAHASAN

3.1 Pembuatan bentuk fisis pengunci pintu pintar dengan RFID dan sensor infrared yang terinformasi pada android

Bentuk fisis sistem pengunci pintu pintar dengan RFID dan sensor *infrared* yang terinformasi pada android dilakukan melalui pembuatan *project box*, sistem pengunci pintu dengan RFID dan sensor *infrared* dan pengawatan komponen sistem pemrograman mikrokontroler Arduino UNO. Hasil penelitian dapat ditunjukkan oleh gambar berikut:

```
MFR522 mfr522(SS_PIN, RST_PIN);
LiquidCrystal_I2C lcd =
LiquidCrystal_I2C(0x3F, 16, 2);
```



```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  SPI.begin();
  mfr522.PCD_Init();
  pinMode(pinIR, INPUT);
  pinMode(irbell, INPUT);

  pinMode(pinLed, OUTPUT);
  pinMode(magnet, OUTPUT);
  Serial.println("Deteksi
Sensor IR");

  Serial.println("Dekatkan Kartu
RFID Tag Pada RFID Reader...");
  Serial.println();
  delay(3000);
}
```

atau pemasangan Arduino IDE merupakan bentuk

penulisan sintaks lalu dilanjutkan dengan proses *compiling* dan *uploading* terhadap *source code* dari PC (*personal computer*) ke dalam modul Arduino Uno R3.

(a) Konfigurasi Pin

Konfigurasi *pin* adalah proses pemilihan *pin* yang diprogram, baik melalui jalur *input* maupun *output*. *Pin* yang terkonfigurasi digunakan sebagai parameter penentuan alamat pada program Arduino Uno R3, pada sensor-transduser (*input*), dan pengoperasian relai (*output*). Penulisan sintaks guna konfigurasi *pin* pada Arduino Uno R3, yaitu:

```
#include <SPI.h>
#include <MFR522.h>
#include <wire.h> // Library
komunikasi I2C
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //
Library modul I2C LCD
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
const int pinIR = 4;
const int pinLed = 7;
const int magnet = 8;
int irbell = 5;
int bell = 6;
```

(b) Deklarasi variable

Langkah deklarasi variabel dilakukan untuk mendeklarasi data yang dikerjakan. Penulisan sintaks guna deklarasi variable pada Arduino Uno R3, yaitu:

(c) Inisialisasi

Inisialisasi adalah penentuan inisial terhadap program, sehingga status dari setiap perintah dalam program dapat diketahui. Inisialisasi dilakukan guna mempersingkat perintah pada program selanjutnya. Penulisan sintaks guna inisialisasi pada Arduino Uno R3, yaitu:

(d) Program utama

Program utama adalah pusat kendali pada program, lantaran perintah pada program diurutkan sejak tampilan awal, pengambilan data, penampilan data dan *output* dari program yang dikerjakan. Penulisan sintaks program utama pada Arduino Uno R3, yaitu:

```
void loop()
{
  int sensorState =
  digitalRead(pinIR);
  if (sensorState == LOW)
  {
    Serial.println("Tedeteksi");
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("PINTU TERBUKA");
    digitalWrite(magnet, HIGH);
    digitalWrite(pinLed, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(pinLed, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(pinLed, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(pinLed, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(magnet, LOW);
  }
  else
  {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("DOOR LOCK");
    lcd.setCursor(0, 1);
```

```

    // Digunakan untuk melihat
    kartu baru
    if ( !
mfr522.PICC_IsNewCardPresent()
    {
        return;
    }
    // Memilih salah satu kartu
    if ( !
mfr522.PICC_ReadCardSerial()
    {
        return;
    }
    //Menampilkan UID RFID Tag
    pada serial Monitor
        Serial.print("UID tag :");
        String content= "";
        byte letter;
        for (byte i = 0; i <
mfr522.uid.size; i++)
        {

            digitalWrite(pinLed, LOW);
            delay (200);
            digitalWrite(pinLed, HIGH);
            delay(200);
            digitalWrite(pinLed, LOW);
            delay(5000);
            digitalWrite(magnet, LOW);
        }
        else
        {
            Serial.println("Akses
Ditolak");
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print("AKSES DITOLAK");
            digitalWrite(pinLed, HIGH);
            delay(3000);
            digitalWrite(pinLed, LOW);
            delay(5000);
        }
    }
}

```

(e) Integrasi program IoT (*Internet of Things*)

Internet of things merupakan bagian dari sistem pengunci pintu pintar yang digunakan untuk mengirim informasi terhadap perangkat android yang melalui internet, informasi tersebut berupa (i) nama user dan (ii) data *logger* yang terdiri dari hari, tanggal, bulan, tahun dan waktu. Penulisan sintaks untuk *Internet of Things* pada Arduino Uno R3, yaitu:

```

#include <WiFiClientSecure.h>
#include "CTBot.h"
CTBot myBot;
CTBot kapuy;

String ssid = "KeluargaCemara";
String pass = "bapaksugeng05";
String token =
"5019808398:AAGH 3gvyNjAcuEWfMxoliAC9wpW
N3PhFBu";
const int id = 1444559236;

String token1 =
"5094098007:AAHfGShS4QOJM7gfPSWGE3YchZq7
MzHiWLo";
const int id1 = 2049502869;

const char* host = "script.google.com";
const int httpsPort = 443;

WiFiClientSecure client; //--> Create a
WiFiClientSecure object.

String GAS_ID =
"AKfyCbzC7DQeNzYLHjK8u5N84ADs8TyqoW6108k
YQHnkBdhCYcoq3h06"; //--> spreadsheet
script ID

float nilai;
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("Starting
TelegramBot...");
  myBot.wifiConnect(ssid, pass);
  myBot.setTelegramToken(token);
  kapuy.wifiConnect(ssid, pass);
  kapuy.setTelegramToken(token1);

  if (myBot.testConnection()) {
    Serial.println("Koneksi Bagus");
  } else {
    Serial.println("Koneksi Jelek");
  }

  if (kapuy.testConnection()) {
    Serial.println("kapuy Bagus");
  } else {
    Serial.println("kapuy Jelek");
  }

  client.setInsecure();
}

```

```

TBMesssage kpy;

if (kapuy.getNewMessage(kpy)) {

if (kpy.text.equalsIgnoreCase("BUKA
PINTU")){
  kapuy.sendMessage(id1, "PINTU
TERBUKA");
  Serial.print("pintu Terbuka");
  sendData("Khafi");
}
else if
(kpy.text.equalsIgnoreCase("TES
KONEKSI")) {
  if (kapuy.testConnection()) {
    Serial.println("Koneksi
Bagus");
    kapuy.sendMessage(id1,
"KONEKSI BAGUS");
  } else {
    Serial.println("Koneksi
Jelek");
    kapuy.sendMessage(id1,
"KONEKSI JELEK");
  }
}
else if
(kpy.text.equalsIgnoreCase("LOGGER")) {
  kapuy.sendMessage(id1,
"https://docs.google.com/spreadsheets/d
/e/2PACX-
1vQjQtWEaeOsU W58dsNO4RoddJI4 NoafFW-
qnajNeREiSeZfe 7VUqAfBuXBQMBtn4-
qmd2iIvbHJc/pubhtml");
}
else {kapuy.sendMessage(id1, "DOORLOCK
BERBASIS IoT (TELEGRAM) SILAHKAN KETIK
UNTUK PERINTAH: 1. BUKA PINTU (MEMBUKA
PINTU 2. TES KONEKSI: MEMERIKSA STASUS
KONEKSI WIFI 3. LOOGER: MELIHAT
PEREMKAMAN DATA");
}
}

void sendData(String nama) {
  Serial.println("=====");
  Serial.print("connecting to ");
  Serial.println(host);

  //-----
----Connect ke Google host
  if (!client.connect(host, httpsPort))
  {
    Serial.println("connection
failed");
    return;
  }
  //-----
----

  //-----
----Proses dan kirim data
  //String string_nilai =
String(value, DEC); // fungsi DEC
mengakhiri value terakhir
  serial.print("pintu terbuka");
  sendData("Khafi");
}

```

```

Serial.println(url);

client.print(String("GET ") + url
+ " HTTP/1.1\r\n" +
"Host: " + host + "\r\n" +
"User-Agent:
BuildFailureDetectorESP8266\r\n" +
"Connection:
close\r\n\r\n");

Serial.println("request sent");
//-----
//-----
-----Check data terkirim atau
tidak

while (client.connected()) {
String line =
client.readStringUntil('\n');
if (line == "\r") {
Serial.println("headers
received");
break;
}
}
String line =
client.readStringUntil('\n');
if
(line.startsWith("{\"state\":\"succe
ss\"}")) {
Serial.println("esp8266/Arduino
CI successfull!");
} else {
Serial.println("esp8266/Arduino
CI has failed");
}

}

Serial.print("reply was : ");
Serial.println(line);
Serial.println("closing
connection");
Serial.println("=====");
Serial.println();
//-----
}

```

3.3 Kinerja sistem pengunci pintu pintar dengan RFID dan sensor *Infrared* yang terinformasi pada android

Sistem pengunci pintu pintar memiliki indikator utama yang digunakan untuk mengukur keberhasilan sistem yaitu, (a) tempelkan kartu alat siap digunakan, (b) akses disetujui hasil dari pemindaian kartu RFID dan (c) pintu terbuka hasil dari pemindaian sensor infrared.

3.3.1 Tempelkan Kartu

Tempelkan kartu merupakan indikasi bahwa alat siap digunakan untuk melakukan pemindaian kartu RFID.



Gambar 3.1 Indikator tempelkan kartu

Berdasarkan gambar 4.2 ditunjukkan, bahwa seluruh sistem terintegrasi dengan benar dan suplai daya terkoneksi maka akan muncul tampilan seperti pada gambar diatas.

3.3.2 Akses disetujui

Melakukan pemindaian, jika kartu RFID terdaftar dan dikenali kemudian menampilkan akses disetujui, seperti ditunjukkan gambar 4.3.

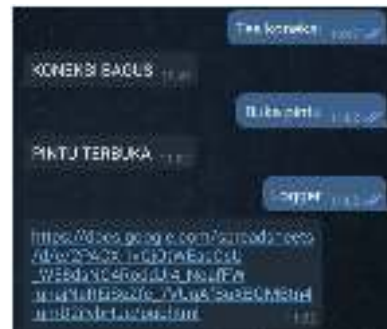


Gambar 3.2 Akses disetujui

Berdasarkan gambar 4.3 ditunjukkan, bahwa hasil pemindaian kartu RFID terdaftar yang tersimpan dalam program maka akan muncul tampilan seperti pada gambar diatas.

3.3.3 Pengoperasian Sistem Pengunci Pintu Pintar Terkoneksi dengan *Internet of things*

Internet of things merupakan konsep yang dibuat untuk memudahkan pengoperasian sistem pengunci pintu pintar yang menggunakan aplikasi Telegram pada perangkat Android sebagai medium dengan menggunakan perintah, seperti ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 3.3 Perintah pada aplikasi Telegram

Berdasarkan gambar 4.4 ditunjukkan, bahwa (a) perintah "tes koneksi" digunakan untuk mengecek koneksi jaringan yang terhubung pada sistem

pengunci pintar kemudian sistem mengirim pesan masuk “KONEKSI BAGUS”, (b) perintah “Buka pintu” digunakan untuk membuka pengunci pintu tanpa melakukan *scanning* kartu RFID dan sebagai pengoperasian jarak jauh kemudian sistem mengirim pesan masuk “PINTU TERBUKA”, dan (c) perintah “Logger” digunakan sebagai *monitoring* kemudian sistem mengirim tautan *Google Spreadsheet* yang dapat diakses *user*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan bahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

(1) Perolehan bentuk fisis sistem pengunci pintu pintar dengan *RFID* dan sensor *infrared* yang terinformasi pada Android. Integrasi sistem *hardware*, berupa integrasi sejumlah perangkat elektronika, yaitu; i) *RFID* Rc522, ii) Arduino Uno R3, iii) ESP8266, iv) *powerbank* sebagai sumber listrik cadangan, v) sensor *infrared* sebagai pembuka pengunci pintu alternatif. Integrasi sistem *software* berupa proses *compiling* dan *uploading* pada *source code* dari PC ke modul Arduino Uno R3.

(2) Alat yang terprogram sukses bekerja sehingga kartu *RFID* terdaftar sukses membuka pengunci pintu dengan indikator “akses disetujui silahkan masuk” dan sensor *infrared* dengan indikator “pintu terbuka” dilakukan secara *touchless*.

(3) Sistem pengunci pintu pintar yang terinformasi pada Android dapat diakses melalui Telegram, dikelompokkan sesuai perintah (i) “tes koneksi” untuk cek koneksi; (ii) “buka pintu” untuk membuka pengunci pintu, dan “logger” untuk mendapatkan tautan *Google Spreadsheets* yang berisi data *logger*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Priyadi. (2013) *Aplikasi Sensor Infrared Digunakan Sebagai Kunci Lemari Elektronik Menggunakan Kartu Berlubang Berbasis Mikrokontroler*. [Online]. Tersedia: <https://eltek.polinema.ac.id/index.php/eltk/article/download/16/16/>
- [2] B. T. Wahjo Utomo. (2012) *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Parkir Mobil Menggunakan Sensor Infrared di Rumah Sakit Aminah Blitar*. [Online]. Tersedia: <https://jurnal.stmikasia.co.id/index.php/jitika/article/view/90>
- [3] P. W. Ginta, F. H. Utami, Ei Cheng. (2013) *Penerapan Infrared Remote Control Dalam Mengoperasikan Aplikasi Pada Sistem Operasi Windows XP* [Online].

Tersedia:

<https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/24/22>

- [4] S. A. Sukmadahana, M. Hariansyah, D. Hendarto. (2014) *Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruangan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis ATMEGA16*
- [5] E. M. W. Kurniawan. (2020) *Kunci Pintu Rumah Otomatis Dengan Magnet Door Lock Berbasis Internet of Things Menggunakan Telegram Rumah Bot*. [Online]. Tersedia: <https://jurnal.narotama.ac.id/index.php/narodroid/article/download/1048/686/>
- [6] H. Daniel, P. Albert, P. Mike. (2007) *RFID A Guide To Radio Frequency Identification*. John Wiley & Sons.
- [7] H. Djamal. (2014) *Radio Frequency Identification (RFID) dan Aplikasinya*. [Online]. Tersedia: <https://journal.untar.ac.id/index.php/tesla/article/view/359/300>
- [8] M. Otong, D. Aribowo, R. Wahyudi. (2019) *Perancangan Modular Baterai Lithium Ion (Li-Ion) Untuk Beban Lampu LED*. [Online]. Tersedia: https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jis/article/download/6808/pdf_61
- [9] F. A. Perdana. (2020) *Baterai Lithium*. [Online]. Tersedia: <https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri/article/download/50082/30866>