

RANCANG BANGUN *SMART DOOR LOCK* MENGGUNAKAN QR CODE DAN SOLENOID

Atikah Hazarah^{#1}

[#]Jurusan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru UI, Beji, Kukusan, Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16424
atikah.hazarah.tik13@mhswn.pnj.ac.id

Abstract

Smart Door Lock is a development of home door lock or padlock conventional manual. This study aims to create an alternative technology at home by utilizing key technologies readily available. This study uses an Arduino Uno microcontroller as the brains of the solenoid, and Android as controller QR Code reader. QR Code reader on Android run using a third party application that is Barcode Scanner. Arduino programming is done using the Arduino IDE. Bluetooth HC 05 is used to connect a barcode scanner app on Android with Arduino. Testing tool is run on Jelly Bean Android platform and the hardware and software components can be run properly. The results of the studies described in the form perncangan home door lock tool automatically uses the QR Code with Barcode Scanner app and Arduino as a control solenoid.

Keywords—*smart door lock, arduino, QR Code, Bluetooth, solenoid.*

PENDAHULUAN

Peningkatan implementasi teknologi dan semakin kompleksnya teknologi saat ini, rumah yang merupakan sebuah definisi kata dari tempat tinggal mulai dari golongan ekonomi bawah, menengah dan atas umumnya pasti memiliki tempat tinggal. Keamanan dan kenyamanan merupakan faktor utama yang paling diperhatikan terutama ketika sedang didalam maupun meninggalkan rumah. Setiap orang yang meninggalkan rumahnya ingin pula memastikan keadaan rumahnya aman serta memiliki sistem keamanan yang hanya bisa diakses oleh si pemilik rumah.

Saat ini teknologi *Bluetooth* bahkan dapat beroperasi tanpa izin, *Bluetooth* tersedia pada frekuensi 2,4GHz, dan juga dapat berhubungan dengan perangkat *digital* dengan jarak 10m hingga 100m pada kecepatan lebih dari 3Mbps tetapi bergantung pada kelas dari perangkat *Bluetooth* [1], salah satu teknologi yang hampir terlupakan setelah berkembangnya *smartphone* di dalam kehidupan sehari-hari kita. Tanpa kita sadari sebenarnya teknologi *Bluetooth* dapat diintegrasikan dengan teknologi QR Code untuk tujuan keamanan dalam rumah. Teknologi ini akan digunakan untuk proses *authentication* untuk keamanan rumah.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang teknologi alternatif pada kunci rumah menggunakan Solenoid dan QR Code. Solenoid merupakan sensor kunci otomatis

yang dapat dikontrol oleh Arduino dan bekerja ketika diberi tegangan 12V, di dalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energy yang akan menarik inti besi ke dalam [2]. Pemrograman Arduino dilakukan menggunakan Arduino IDE yang merupakan *open source software*, memudahkan untuk menuliskan kode dan *upload* ke *Arduino board* [3]. QR Code merupakan jenis barcode yang berbentuk dua dimensi yang berfungsi untuk penyampaian informasi dengan cepat dan mendapat tanggapan atau *respons* yang cepat pula [4], dijalankan pada Android menggunakan aplikasi Barcode Scanner dengan menggunakan media transmisi *Bluetooth* untuk proses pengiriman data dari Android ke Arduino.

Beberapa penelitian dan alat serupa pernah dibangun dan dilakukan oleh Ilkyu Ha dari Kyungil University Korea [5], perbedaan dengan alat yang dibangun ini adalah *authentication* membuka pintu menggunakan kamera untuk *face recognition*. Penelitian lainnya yaitu dilakukan oleh Aashat Gaikwad dan lainnya dari MIT College of Engineering [6], adapun perbedaannya yaitu *authentication* yang digunakan untuk membuka pintu menggunakan *finger print* pada aplikasi Android. Kemudian penelitian lainnya dilakukan oleh N. Hashim dan lainnya dari Universiti Teknikal Malaysia Merdeka [7], adapun perbedaannya yaitu media transmisi data dari Android ke Arduino menggunakan media Wifi.

Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan Qr Code Dan Solenoid

Penelitian lainnya dilakukan oleh Ateev Agarwal dan lainnya dari Universitas Petroleum dan Studi Energi, Dehradun India [8], perbedaan penelitian ini yaitu *smart door lock* yang dibangun menggunakan teknologi modul RF untuk transmisi data dari Arduino ke perangkat lain yang terhubung seperti *LED, LCD, button, speaker*, dan sebagainya. Kemudian penelitian lain yang dilakukan yaitu oleh Anuradha.R.S, Bharathi.R, Karthika.K, dan lainnya dari Universitas Teknik Saranathan, Venkateshwara Nagar, Panjapur, Trichy, Tamilnadu, India [9], perbedaan alat yang dibangun yaitu media transmisi data yang digunakan yaitu *wireless* dengan menghubungkan *smart phone* dan Arduino. Penelitian serupa lainnya yaitu dilakukan oleh Dr Abbas M.Al.Bakry dan Rajaa D.Resan [10], adapun perbedaan alat yang dibangun yaitu penggunaan algoritma RC4 untuk keamanan kata sandi pada *smartphone* yang terhubung dengan Arduino melalui media Bluetooth

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) *Perangkat keras (hardware) yang dibutuhkan antara lain:*

TABEL II
SPESIFIKASI ALAT

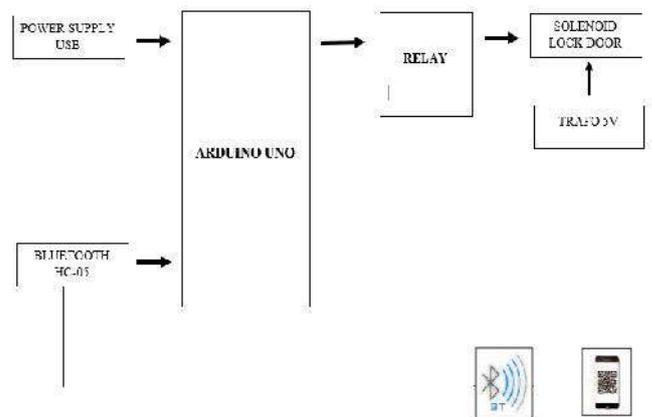
Nama Komponen	Fungsi	Spesifikasi
Arduino Uno	Sebagai output PWM diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tekanan bisa didapat dari adaptor AC – DC atau menggunakan baterai	Arduino Uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega 328. Board ini memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB jack listrik dan tombol reset
Bluetooth HC-05	Modul komunikasi nirkabel pada frekuensi 2,4 GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave, ataupun sebagai master	Tegangan input antara 3,6 ~ 6V, jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7V. Arus saat <i>unpaired</i> sekitar 30mA, dan saat <i>paired</i> sebesar 10mA, 4 pin interface 3,3V dapat langsung digabungkan ke

		berbagai macam mikrokontroler.
Solenoid	Sensor kunci otomatis yang dapat dikontrol oleh Arduino	Tegangan input untuk sensor ini 12V DC, penggunaannya mudah dan dapat diaplikasikan di pintu otomatis atau pintu listrik
Relay	Saklar elektronik untuk mengendalikan perangkat listrik yang memerlukan tegangan dan arus yang benar	Relay ini cocok dengan semua mikrokontroler

2) *Perangkat lunak yang digunakan:* Barcode Scanner di Android untuk *scanning* QR Code. Selain itu, *software* yang digunakan untuk membangun *source code* yang ditanamkan pada Arduino Uno adalah Program Arduino IDE 1.0.6.

B. Arsitektur Alat

Gambar 1 menampilkan gambaran arsitektur alat yang diusulkan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Arsitektur alat yang akan dibangun

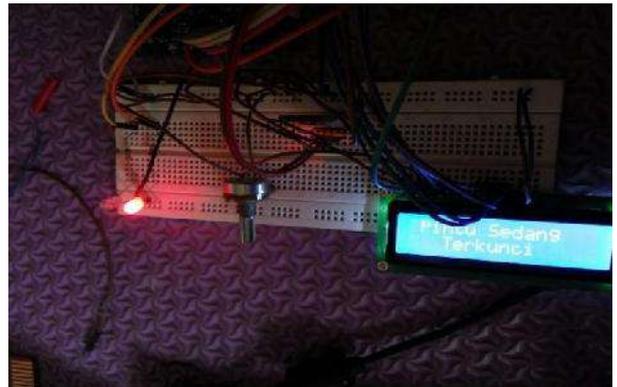
Penjelasan dari Gambar 1 yaitu langkah awal dengan cara menyalakan *power supply* sebagai sumber daya untuk alat tersebut. Setelah itu, nyalakan Bluetooth pada smartphone dan hubungkan ke Bluetooth HC-05 yang terhubung dengan Arduino. Setelah terkoneksi satu dengan yang lain, kemudian buka aplikasi Barcode Scanner di android pada smartphone. Setelah itu lakukan *scanning* QR Code. menggunakan smartphone. Kemudian secara otomatis relay akan mengontrol dan membuka pintu tersebut.

C. Tahapan Pembuatan

Langkah pertama yang dilakukan untuk membuat alat ini adalah dengan membuat Program Scanning QR Code di smartphone. Didalam Program QR Code telah terdapat *syntax* inialisasi Bluetooth Address dari Modul Bluetooth HC 05, serta Plain Text QR Code yang telah dibuat.

```
int relayDoorlock = 13; // Input 1 relay di pin 13
int statusRelay = 0; // Status relay di awali dengan 0
String readString;
void setup() {
  Serial.begin(9600); //menentukan baud rate serial 9600
  pinMode(relayDoorlock, OUTPUT); // Set relay sebagai
  output
  digitalWrite(relayDoorlock, HIGH); // menentukan posisi
  relay door lock mati
}
void loop() {
  statusRelay = digitalRead(relayDoorlock); //variabel
  statusRelay membaca dari variabel relayDoorlock
  while (Serial.available()) { // ketika serial tersedia
    delay(3); // delay 3
    char c = Serial.read(); //variabel c membaca serial yang
    tersedia
    readString += c;
  }
  if (readString.length() > 0) { // jika panjang string yang
  dibaca lebih besar dari 0
    Serial.println(readString); // maka serial akan mencetak
    string yang dibaca
    if (readString == "DRnqilbFt7qucOsANU4d") // jika
    string yang dibaca sama dengan string
    {
      digitalWrite(relayDoorlock, LOW); // Aktifkan relay
      selama 10 detik
    } } }
```

Proses selanjutnya yaitu dengan memasukkan power USB Arduino Uno, setelah itu semua peripheral menyala termasuk Modul Bluetooth HC 05 dan Posisi Default Status "Pintu sedang Terkunci" serta Lampu LED Merah masih menyala.



Gambar2. Perangkat ketika mendapatkan daya dari USB

IProses Pairing Bluetooth

Proses yang dilakukan dalam pencocokkan Bluetooth yaitu *scanning* Modul Bluetooth menggunakan Bluetooth Smartphone, kemudian setelah terdeteksi oleh smartphone, hubungkan Bluetooth di smartphone dengan Modul Bluetooth Arduino dengan Username HC-05. Setelah itu, hubungkan kedua Bluetooth dari perangkat tersebut dengan password yang telah ditentukan yaitu 1234.

Pengaktifan Program Scanning QR Code

Setelah proses *pairing* selesai, selanjutnya jalankan program *scanning* QR Code yang telah diprogram sebelumnya. Kemudian dilakukan proses *scanning* QR Code, proses selanjutnya QR Code dicocokkan dengan Plain teks yang telah ditambahkan pada Program Arduino dengan menggunakan koneksi Bluetooth untuk media transmisi data.



Gambar. 3 Proses *scanning* menggunakan Aplikasi Barcode Scanner

Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan Qr Code Dan Solenoid

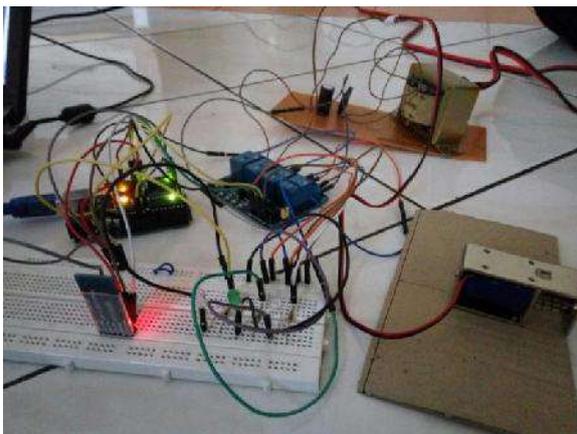
Jika QR Code memiliki plain text berbeda dengan yang diprogram di perintah Arduino, maka pintu tidak terbuka dan LED merah tetap menyala dengan status di Layar LCD bertuliskan Pintu Sedang Terkunci. Kondisi sebaliknya jika QR Code yang telah dilakukan proses *scanning* memiliki hasil Plain Text sama dengan yang program pada Arduino, maka program akan mengirim plain teks ke Arduino dengan menggunakan koneksi Bluetooth dengan QR Code yang sama, kemudian lampu LED PUTIH akan menyala dan status di layar LCD Pintu Berhasil Terbuka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian

Pada pengujian kali ini dilakukan pembuatan sebuah bagian dari teknologi Smart Lock yang dapat memudahkan manusia dalam membuka pintu menggunakan teknologi Bluetooth, sehingga manusia tidak perlu menggunakan kunci manual seperti gembok untuk membuka pintu. Teknologi ini hanya memerlukan *one-touch* untuk pengaplikasiannya pada aplikasi smartphone, pintu rumah dapat terbuka secara otomatis. Pengujian ini kami menggunakan perangkat :

- Arduino Uno
- Bluetooth HC 05
- Project Board
- Selenoid Lock Door
- LED Lamp.
- Relay Module
- Kapasitor,
- Dioda
- TRAFO

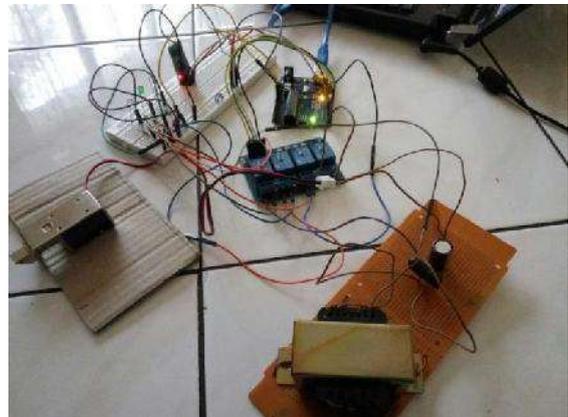


Gambar. 4 Perangkat yang dibutuhkan untuk pengujian

Prosedur Pengujian

Langkah awal yang dilakukan untuk pengujian perangkat solenoid door lock yang dihubungkan dengan rangkaian TRAFO dan Relay antara lain adalah:

- Menyalakan modul arduino dengan menggunakan USB Cable.
- Menyalakan power solenoid door lock menggunakan rangkaian TRAFO, dan melakukan *pairing* dengan modul Bluetooth HC 05
- Buka aplikasi Android Barcode Scanner untuk *scanning* QR Code.
- Setelah proses *scanning* QR Code berhasil, maka solenoid door lock terbuka.
 - Kemudian pintu dapat terbuka secara otomatis.



Gambar. 5 Perangkat ketika dilakukan pengujian

Data Hasil Pengujian:

Ketika QR Code dilakukan proses *scanning* menggunakan aplikasi android Barcode Scanner dengan media transmisi Bluetooth, maka solenoid door lock akan otomatis terbuka. Kondisi ketika proses *scanning* QR Code dilakukan sebagai berikut:

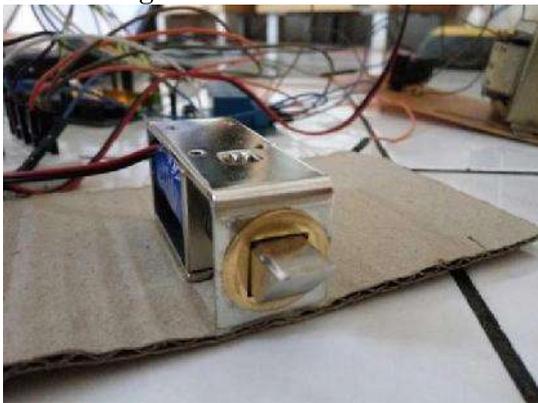
- Kondisi ketika pintu masih terbuka
Kondisi ketika proses *scanning* telah dilakukan dan android mengirimkan perintah ke Arduino, kemudian Arduino menjalankan perintah agar pintu terbuka.



Gambar. 6 Kondisi ketika pintu terbuka

- Kondisi ketika pintu tertutup

Kondisi ketika proses *scanning* telah dilakukan dengan waktu delay yang telah ditentukan pada program di Arduino, maka secara otomatis pintu tertutup kembali seperti awal sebelum dilakukan proses *scanning*.



Gambar. 6 Kondisi ketika pintu tertutup

B. Analisis Data/Evaluasi

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan pada alat tersebut, maka dapat kita evaluasi jarak maksimal Bluetooth dengan Aplikasi Android sekitar 10 meter, lebih dari itu maka aplikasi serta alat tidak akan bekerja.

KESIMPULAN

Rancang bangun *smart lock* menggunakan solenoid dan android diharapkan dapat meningkatkan keamanan rumah dengan mudah. Hasil yang diperoleh dari rancang bangun alat tersebut, dapat disimpulkan sebagai berikut :

A. Bluetooth dapat diimplementasikan sebagai media smart home yaitu dengan mengintegrasikan beberapa

modul seperti Mikrokontroler Arduino Uno, solenoid, dan LED.

B. Setelah dilakukan pengujian pada alat tersebut dapat disimpulkan bahwa relay berfungsi sebagai pengontrol alat atau dapat diibaratkan sebagai stop contact electric yang apabila diberi tegangan, maka stop contact tersebut akan aktif atau dalam posisi menyala secara otomatis.

C. Aplikasi Barcode Scanner pada android dapat digunakan sebagai media untuk *scanning* QR Code yang dapat dihubungkan melalui Bluetooth

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih biasanya diberikan pada institusi atau perusahaan yang mendanai riset anda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bluetooth Home Page. *How Bluetooth Technology Works*. [Online]. www.bluetooth.com/bluetooth/technology/works [6 Maret 2017]
- [2] Spring Loaded Elektromagnet. *Solenoid 12V Pull Type*. [Online]. Tersedia: <http://www.engineeringshock.com/12v-pull-type-solenoid.html> [6 Maret 2017]
- [3] Arduino Home Page. (2012). *Arduino Uno*. [Online]. Tersedia: <http://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno> [6 Maret 2017]
- [4] Denso-Wave. *About 2D code*. [Online]. Tersedia: <http://www.qrcode.com/en/aboutqr.html> [6 Maret 2017]
- [5] Ilkyu Ha; "Security and Usability Improvement on a Digital Door Lock System based on Internet of Things"; International Journal of Security and Its Applications (IJSIA), Volume (9) No (8), 2015.
- [6] Aashay Gaikwad, Sahil Bagwan, Linata Deshmukh, Dhankuwar Sisodiya; "Smart Door Locking System"; International Journal of Research in Engineering and Technology (IJRET), Volume (5) issue (11), 2016.
- [7] N. Hasim, N. F. A. M. Azmi, F. Idris and N. Rahim; "Smartphone Activated Door Lock Using Wifi"; ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Volume (11) No (5), 2016.
- [8] Ateev Agarwal, Eesh Mehandiratta, Rohit Sanket, Rohit Samkaria, et.all; "Smart Door Lock System for Ederly, Handicapped People Living Alone"; International Journal of Smart Home, Volume (10) No (6), 2016.
- [9] Anuradha.R.S, Bharathi.R, Karthika.K, Kirithika.S, and S.Venkatasubramanian; "Optimized Door Locking and Unlocking Using IoT for Physically Challenged People"; International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering, Volume (4) Issue (3), March 2016.
- [10] Dr Abbas M.Al.Bakry, and Rajaa D.Resan; "Smart Phone Arduino based of Smart Door Lock/unlock using RC4 stream Cipher Implemented in Smart Home"; International Journal of Advanced Computer Technology, Volume (5) No (5), October 2016.

Rancang Bangun *Smart Door Lock* Menggunakan Qr Code Dan Solenoid