

PROTOTYPE SISTEM KUNCI PINTU BERBASIS

QR CODE DAN ARDUINO



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika**

Oleh :

GIFARI ALIM PRAKASA

L200 130 138

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTOTYPE SISTEM KUNCI PINTU BERBASIS
QR CODE DAN ARDUINO**

PUBLIKASI ILMIAH


oleh:

GIFARI ALIM PRAKASA

L 200 130 138

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

 acc
pendaftaran
17/1 2017

Aris Rakhmadi, S.T., M.Eng.

NIK.983

HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTYPE SISTEM KUNCI PINTU BERBASIS
QR CODE DAN ANDROID**

OLEH

GIFARI ALIM PRAKASA

L 200 130 138

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 24 Januari 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Aris Rakhmadi, S.T., M.Eng.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Helman Muhammad, S.T., M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Endang Wahyu P., S.Kom., M.Kom.
(Anggota II Dewan Penguji)

(*asrif*)
(*Helman*)
(*EW*)

Dekan

Fakultas Komunikasi dan Informatika


Husni Thamrin, S.T., M.T., Ph.D.

NIK. 706

Ketua Program Studi

Informatika


Dr. Heru Suprivono, M.Sc.

NIK. 970

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 Januari 2017
Penulis



Gifari Alim Prakassa
L 200 130 138



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: informatika@ums.ac.id

SURAT KETERANGAN LULUS PLAGIASI

012/A.3-II.3/INF-FKI/I/2017

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Biro Skripsi Program Studi Informatika menerangkan bahwa :

Nama : GIFARI ALIM PRAKASA
NIM : L200130138
Judul : PROTOTYPE SISTEM KUNCI PINTU BERBASIS QR
CODE DAN ARDUINO

Program Studi : Informatika
Status : **Lulus**

Adalah benar-benar sudah lulus pengecekan plagiasi dari Naskah Publikasi Skripsi, dengan menggunakan aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 2 Februari 2017

Biro Skripsi Informatika

Ihsan Cahyo Utomo, S.Kom., M.Kom.

wisuda 2017 wisuda maret - DUE 17-Jan-2017 Roadmap Paper 4 of 39

Originality GradeMark PeerMark

Prototype Sistem Kunci Pintu Berbasis QRCode dan Arduino
BY GIFARI ALIM PRAKASA

turnitin 6% SIMILAR OUT OF 0

Prototype Sistem Kunci Pintu Berbasis QR Code dan Arduino

Gifari Alim Prakasa, Aris Rakhmadi

1
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email : gifari.a.prakasa@gmail.com

Abstraksi

Sistem keamanan pada kunci pintu rumah yang ada saat ini kebanyakan merupakan sistem keamanan manual berupa kunci atau gembok konvensional. Penelitian bertujuan menciptakan *prototype* alternatif sistem keamanan pada kunci rumah dengan memanfaatkan teknologi dan biaya yang rendah. Penelitian ini menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler penggerak solenoid, dan Android sebagai pengendali Arduino dan *QR Code reader*. Pemrograman arduino menggunakan IDE Arduino. *QR Code reader* di Android dibuat menggunakan App Inventor. Android dan Arduino akan dihubungkan dengan bluetooth IEE 802.15. Pengujian penelitian ini dilakukan dengan berbagai versi android, yaitu Jelly ban 4.1.2, Lollipop 5.0.1 dan Marshmallow 6.0.1. Penelitian menghasilkan sebuah keamanan berbasis QR code dan software

Match Overview

1	Submitted to Universit... Student paper	1%
2	Submitted to Asian Ins... Student paper	1%
3	es.scribd.com Internet source	<1%
4	Submitted to Universit... Student paper	<1%
5	"Enterprise Network E... Publication	<1%
6	ppta.stikom.edu Internet source	<1%
7	www.pollnes.ac.id Internet source	<1%
8	binasriwijaya.ac.id Internet source	<1%

PAGE: 1 OF 15

Text-Only Report

Prototype Sistem Kunci Pintu Berbasis QR Code dan Arduino

Gifari Alim Prakasa, Aris Rakhmadi

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email : gifari.a.prakasa@gmail.com

Abstraksi

Sistem keamanan pada kunci pintu rumah yang ada saat ini kebanyakan merupakan sistem keamanan manual berupa kunci atau gembok konvensional. Penelitian bertujuan menciptakan *prototype* alternatif sistem keamanan pada kunci rumah dengan memanfaatkan teknologi dan biaya yang rendah. Penelitian ini menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler penggerak solenoid, dan Android sebagai pengendali Arduino dan *QR Code reader*. Pemrograman arduino menggunakan IDE Arduino. *QR Code reader* di Android dibuat menggunakan App Inventor. Android dan Arduino akan dihubungkan dengan bluetooth IEE 802.15. Pengujian penelitian ini dilakukan dengan berbagai versi android, yaitu Jelly ban 4.1.2, Lollipop 5.0.1 dan Marshmallow 6.0.1. Pengujian menunjukkan semua komponen *hardware* dan *software* dapat bekerja dengan baik. Penelitian ini menghasilkan *Smart door lock* yang lebih murah dibanding *Smart door lock* yang banyak dijual saat ini.

Kata kunci : Mikrokontroler, Arduino, Android, Bluetooth

Abstract

The security system of door lock at house today mostly a manual security system like conventional key or padlock. The research aims to create an alternative prototype security system on the door lock of house by utilizing technology and low costs. This research uses an Arduino as a microcontroller driving solenoid, and Android as a controller of Arduino and QR Code reader. Arduino programming using the Arduino IDE (Integrated Development Environment). QR Code reader on Android created with App Inventor. Android and Arduino will be connected with bluetooth IEE 802.15. Research testing do with different versions of Android, that is Jelly bean 4.1.2, Lollipop 5.0.1 and Marshmallow 6.0.1. Testing shows all hardware and software components can work well. This research resulted in Smart door lock which is cheaper than Smart door locks are sold today.

Keywords : Microcontroller, Arduino, Android, Bluetooth

1. PENDAHULUAN

Keamanan adalah hal penting dalam kehidupan sehari-hari. Keamanan memberikan kenyamanan dan ketenangan bagi setiap orang sehingga dapat menjalankan rutinitas sehari-hari dengan baik. Keamanan dapat dimulai dari hal kecil yaitu keamanan rumah dan keluarga. Rumah menjadi tempat berlindung bagi setiap anggota keluarga yang ada. Kunci rumah memegang peranan penting dalam sistem keamanan rumah. Sistem keamanan rumah yang kurang baik mengakibatkan rumah menjadi sasaran pencurian atau tindak kejahatan lain sejenisnya. Oleh sebab itu, keamanan rumah sangat dibutuhkan dan bersifat mutlak.

Sistem keamanan pada kunci rumah saat ini kebanyakan merupakan sistem keamanan manual berupa gembok atau kunci konvensional (Kim, Choi, Robles, Cho, & Kim, 2010). Pemilik rumah terutama lansia sering lalai mengunci pintu. Beberapa pemilik rumah meletakkan kunci di sekitar rumah, seperti di bawah pot bunga atau rak sepatu. Akibatnya pencurian semakin kerap terjadi pada rumah dengan kunci keamanan konvensional.

Teknologi telah berkembang dengan pesat, banyak alat tercipta untuk memudahkan pekerjaan manusia bahkan menggantikan pekerjaan manusia. Kunci keamanan otomatis telah diciptakan untuk menggantikan kunci konvensional. Kunci keamanan otomatis ini dapat berupa kunci dengan sensor biometrik, PIN (*Personal Identification Number*), RFID (*Radio Frequency Identification*) atau *barcode*. Kunci keamanan biometrik adalah kunci yang paling aman karena biometrik didasarkan pada karakteristik fisiologis berupa iris mata, wajah, sidik jari, telapak tangan dan karakteristik perilaku, seperti suara dan tanda tangan sehingga sulit untuk diambil oleh pihak lain yang tidak berwenang. Sensor biometrik memiliki harga yang sangat mahal sehingga sulit untuk diterapkan pada kunci rumah. Sensor biometrik lebih banyak digunakan oleh instansi pemerintah dan militer.

PIN atau *Personal Identification Number* merupakan sistem keamanan yang mudah dan terjangkau di banding biometrik. Namun, Lansia atau orang tua mengalami kesulitan untuk mengingat PIN. RFID atau *Radio Frequency Identification* adalah teknologi yang memanfaatkan gelombang radio sebagai media untuk mengidentifikasi sebuah objek unik, baik makhluk hidup maupun benda mati (Wicaksana, Utama, & Santoso, 2014). RFID dapat digunakan sebagai kunci rumah dengan keamanan yang baik dan penggunaan yang mudah. RFID membutuhkan *tag* RFID dan *RFID reader* sehingga dalam membangun sistem keamanan rumah dengan RFID membutuhkan biaya tambahan. *Barcode* dapat diterapkan sebagai pengganti RFID, *barcode* dapat dibuat menjadi kartu untuk membuka pintu. Kelemahan dari

barcode adalah ukuran *barcode* akan bertambah panjang apabila data yang disimpan semakin banyak.

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 penyimpan data, *barcode* menyimpan data yang lebih pendek dibanding *QR Code* (Tizhoosh, 2015). *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 (Silvia, Haritman, & Muladi, 2014). *QR Code* dapat dijadikan sistem keamanan kunci rumah dengan harga yang terjangkau.

Sistem keamanan rumah yang diciptakan harus memenuhi standar dengan biaya yang murah. Android digunakan sebagai *QR Code reader* untuk menurunkan biaya pembuatan sistem keamanan rumah. Android digunakan oleh hampir setiap orang yang memiliki tempat tinggal. *QR Code* akan menciptakan kunci pintu yang tidak dapat dibobol dengan mudah menggunakan seutas kawat atau kunci tiruan yang dimodifikasi. Para lansia atau orang tua tidak perlu khawatir lupa membawa kunci atau lupa PIN keamanan rumah, karena *QR Code* dapat disimpan di dompet, di saku atau bahkan disimpan di *Handphone* lain. Pemilik rumah tidak perlu takut lupa mengunci pintu karena pintu akan otomatis terkunci.

Dalam penelitiannya (Wicaksana et al., 2014) menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai pengaman pintu. Penelitian tersebut menguji seberapa baik respon RFID serta respon Arduino terhadap *motor servo*. Penelitian itu menggunakan *tag* RFID untuk membuka pintu. Membuka pintu dengan RFID dinilai lebih baik dari membuka pintu dengan cara biasa atau konvensional. (Saputro, 2016) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa e-KTP dapat digunakan sebagai kunci pengaman pintu, dengan menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan sensor RFID sebagai *reader* e-KTP. E-KTP menggantikan *tag* RFID sebagai pembuka kunci. Penelitian tersebut telah menggunakan mikrokontroler ATmega328 untuk mengendalikan *solenoid* sehingga kunci pintu lebih aman.

Ide penulisan tugas akhir ini adalah untuk memberikan alternatif sistem keamanan rumah dengan memanfaatkan teknologi, dengan cara mengganti akses masuk pintu rumah dari

gembok atau kunci konvensional menjadi kunci *QR Code*. Penelitian ini membuat *prototype* kunci keamanan rumah dengan *QR Code*, Android dan Arduino Uno. *QR Code* dalam penelitian ini akan dibuat melalui website tanpa melakukan penelitian cara pembuatan *QR Code*. Sistem keamanan ini menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali Solenoid. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno R3. Arduino adalah salah satu mikrokontroler yang paling mudah digunakan, namun menawarkan banyak manfaat bagi guru, pelajar dan pemula yang ingin belajar mikrokontroler (Mowad, Fathy, & Hafez, 2014). Mikrokontroler dapat mengendalikan berbagai *modul*, sensor, *Shields* dan berbagai hardware yang mendukung seperti relay, bluetooth, buzzer, keypad dan lain-lain (Supriyono, Wahyudi, & Handaga, 2013).

Android dan Arduino dihubungkan melalui jaringan bluetooth. Bluetooth merupakan sarana komunikasi jarak pendek sebagai pengganti kabel (Pratama et al., 2015). Pada awal pembuatannya bluetooth hanya dapat digunakan untuk *vendor* tertentu, kemudian sejak 1998 bluetooth menggunakan IEEE 802.15, sehingga bluetooth dapat digunakan di berbagai *vendor* (Hewlett-Packard Development Company, 2010). App Inventor berbasis pada pemrograman visual (Wolber, Abelson, Spertus, & Looney, 2013). Sistem keamanan ini memperbarui memberikan alternatif baru bagi pemilik rumah. *Prototype* ini hanya mencakup satu buah pintu. *Power supply* dalam *prototype* akan menggunakan adaptor yang terhubung ke arus listrik.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa berbagai kebutuhan yang diperlukan, mengumpulkan data dari berbagai sumber, mendesain kerja sistem, *prototyping* atau implementasi sistem sesuai desain yang dibuat, menguji sistem dan menyusun laporan.

2.1 Analisa Kebutuhan

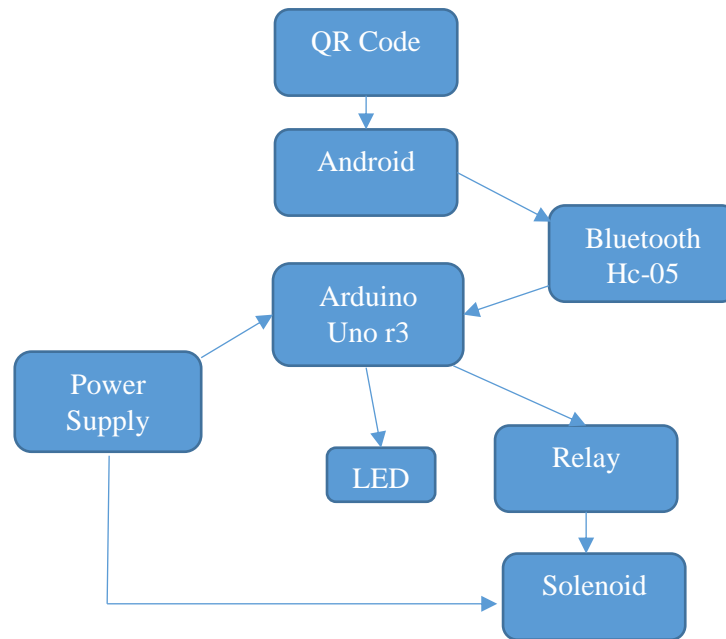
Penelitian ini mengembangkan sistem keamanan konvensional menjadi sistem keamanan otomatis dengan menekan biaya pembuatan. Dengan menggunakan *QR Code* sebagai kunci keamanan dan Arduino sebagai pengendali solenoid untuk membuka pintu secara otomatis.

2.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini mengambil referensi dari berbagai sumber pendukung, seperti jurnal nasional dan internasional, skripsi, situs internet, buku dan artikel terkait. Referensi digunakan untuk mempermudah penelitian dan pengujian *prototype*.

2.3 Desain Sistem

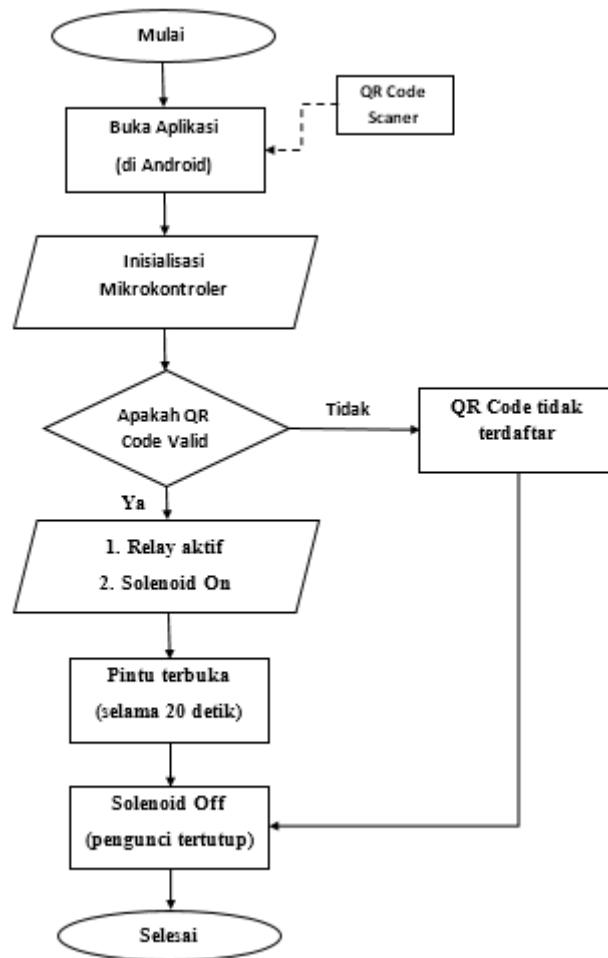
Desain perangkat keras sistem yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram desain perangkat keras

Desain perangkat keras ini menggunakan Android sebagai *QR Code reader*. Android dihubungkan ke Arduino dengan bluetooth modul HC-05. Arduino berfungsi mengakses data dari Android, LED (*Light Emiting Diode*) berfungsi menampilkan status pintu. Arduino adalah pusat kendali rangkaian yang bertugas mengaktifkan relay sehingga solenoid aktif dan pintu dapat terbuka. Arduino diprogram dengan menggunakan IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino dengan bahasa pemrograman Arduino.

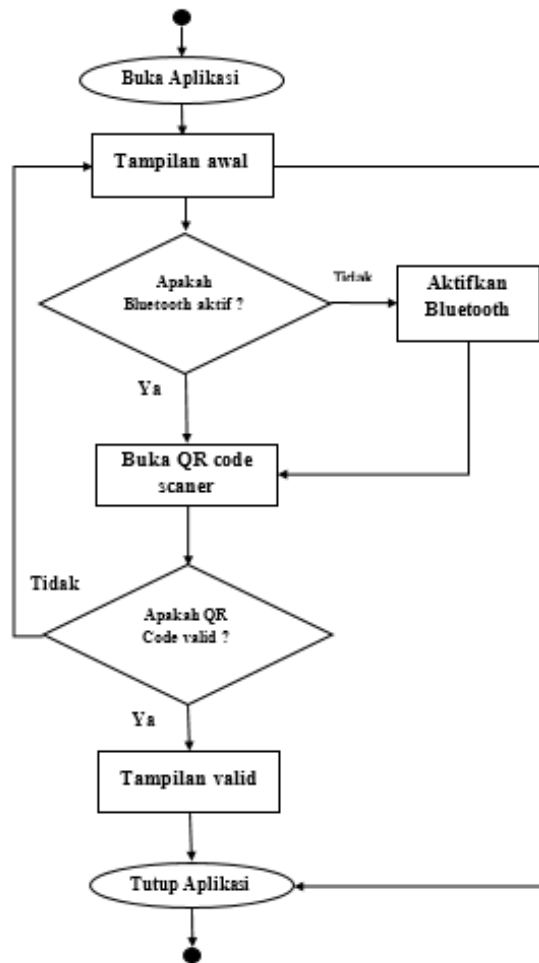
Flowchart sistem keamanan dengan kunci dengan *QR Code* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* Sistem keamanan

Proses tersebut akan melakukan identifikasi terhadap *QR Code*, jika *QR Code* sesuai dengan yang tersimpan di Arduino, maka Arduino akan membuka kunci selama 20 detik kemudian akan otomatis terkunci kembali. Jika *QR Code* salah maka Aplikasi tidak akan mengirim kode *autentikasi* ke Arduino, sehingga pintu tetap tertutup.

Aplikasi *QR Code reader* akan di buat untuk Android dengan versi 4.1.1 atau lebih. *Activity diagram* aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Activity diagram Aplikasi

Activity diagram tersebut menjelaskan alur dari aplikasi yang dibuat, dimulai dari membuka aplikasi, tampilan awal, pengecekan *konektivitas* bluetooth, *scanning QR Code* hingga menutup aplikasi.

2.4 Prototyping

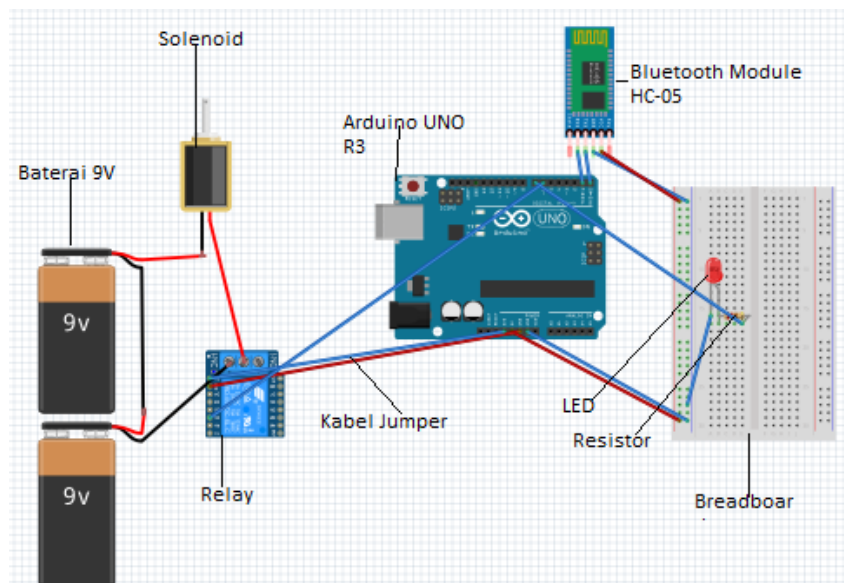
Prototyping adalah metode mengembangkan sistem dengan pendekatan tertentu untuk menciptakan sebuah *hardware* atau *software* secara cepat dan bertahap. *Prototyping* menciptakan cara kerja sistem yang sama namun dalam skala dan bentuk yang berbeda.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kunci pintu dengan *QR Code* ini terdiri atas dua bagian yaitu *hardware* dan *software*.

4.1. Hardware kunci pintu dengan QR Code

Hardware yang digunakan dalam penelitian yaitu Arduino Uno R3, relay, baterai, bluetooth module, breadboard, solenoid dan Android. Baterai 9 Volt 2 buah digunakan untuk menggerakkan solenoid. Solenoid dapat digerakan dengan tegangan 18 Volt, apabila tegangan kurang dari 12 Volt solenoid tidak akan dapat bergerak. Sketsa rancangan hardware dibuat dengan aplikasi fritzing. Rancangan *hardware* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Hardware* Penelitian

4.2. Software kunci pintu dengan QR Code

Software dalam penelitian ada dua yaitu IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino dan App Inventor. IDE Arduino berfungsi membuat kode program Arduino dan melakukan *upload* program ke Arduino. App Inventor digunakan untuk membuat aplikasi *QR Code reader* yang bertugas mengirim kode *autentikasi* ke Arduino melalui bluetooth. App Inventor lebih mudah digunakan, karena berbasis pada pemrograman visual. Pengguna hanya perlu melakukan *drag and drop* kode program tanpa harus menulis setiap baris kode program. App Inventor juga mempercepat pembuatan aplikasi, karena kesalahan penulisan kode program tidak akan terjadi. Aplikasi yang telah dibuat dengan App Inventor dapat dilihat pada gambar 5. Aplikasi *QR Code reader* diberi nama QReader seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan aplikasi QReader

4.4. Penjelasan sistem

Cara kerja sistem keamanan ini yaitu, Android akan membaca *QR Code* dengan aplikasi QReader. Apabila *QR Code* yang dibaca benar, android akan mengirim kode *autentikasi* ke Arduino melalui bluetooth. Bluetooth modul akan bersiap menerima *autentikasi* dari android. Dengan kode ini, Arduino akan menggerakkan Solenoid dan menyalakan LED.

4.5. Pengujian Prototype

4.5.2. Pengujian dengan Black Box

Pengujian dengan metode Black Box dilakukan untuk menguji fungsi *hardware* dan *software* yang telah dibuat apakah sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Tabel 1 menunjukkan setiap *hardware* yang dipakai bekerja dengan baik.

Tabel 1. Pengujian *Hardware*

No	Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Arduino	Dikirim kode autentikasi yang benar	Arduino akan merespon dan mengirim logika low ke relay	Sesuai harapan
2	Relay	Dikirim logika low	Relay akan Hidup 20 detik	Sesuai harapan
		Dikirim Logika high	Relay akan mati	Sesuai harapan
3	Solenoid	Mendapat daya dari baterai	Solenoid akan membuka selama 20 detik	Sesuai harapan
		Daya dari baterai di putus	Solenoid akan Menutup kembali	Sesuai harapan
4	Led	Mendapat logika high	LED akan menyala	Sesuai harapan
		Mendapat logika low	LED akan mati	Sesuai harapan

Tabel 2. Pengujian *Software*

No	Nama Form	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Aplikasi QRReader	Aplikasi yang digunakan untuk membaca QRCode dan mengirim autentikasi ke arduino melalui bluetooth	Aplikasi dapat membaca QRCode dan dapat terhubung ke arduino melalui bluetooth	Valid
2	Tombol pilih bluetooth	Mencari bluetooth yang aktif dan menghubungkan	Bluetooth android dapat terhubung dengan arduino sebagai jalur autentikasi	Valid
3	Tombol buka pintu	Membuka QRcode scanner lalu mengecek apakah QRCode valid	Ketika QRCode valid maka akan mengirim kode autentikasi ke arduino melalui bluetooth sehingga pintu menjadi terbuka	Valid
			Ketika QRCode tidak valid maka tidak akan mengirim kode autentikasi ke arduino sehingga pintu tetap tertutup	Valid

Pengujian pada tabel 2 menunjukkan *software* berfungsi dengan baik tanpa kendala. Pengujian dilakukan 2 kali terhadap *hardware* dan *software*. Pengujian aplikasi dilakukan pada Android dengan versi Jelly Bean 4.1.2, Lollipop 5.0.1 dan Marshmallow 6.0.1. Keseluruhan fungsi aplikasi dapat berjalan dengan baik di ketiga versi android tersebut, respon Arduino juga baik saat terhubung melalui bluetooth. Tidak ada kendala *hardware* dan *software* selama pengujian.

4.6. Estimasi Biaya

Estimasi biaya yang digunakan dalam pembuatan *hardware* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Estimasi Biaya

No	Komponen atau Alat	Harga satuan	Jumlah	total
1	Arduino Uno R3 Versi Clone	80.000	1	80.000
2	Adaptor 12v Arduino	50.000	1	50.000
3	USB serial Arduino to PC	15.000	1	15.000
4	Bluetooth Module HC05	70.000	1	70.000
5	BreadBoard	30.000	1	30.000
6	Relay module 2 chanel	35.000	1	35.000
7	Lampu LED+resistor	2.000	1	2.000
8	Solenoid door lock	90.000	1	90.000
9	Kabel Jumper (isi 10)	9.000	2	18.000
10	Baterai 9v	9.000	2	18.000
Total				408.000

Estimasi biaya pada tabel 3 adalah biaya yang digunakan untuk membeli *hardware* penelitian, tidak termasuk *hardware* yang telah tersedia seperti laptop dan android. Untuk menerapkan sistem kunci pintu ini pada rumah, cukup mengganti solenoid dengan ukuran yang lebih besar dengan kisaran harga Rp 200.000. Baterai diganti dengan aki dan *converter* arus *Ac to Dc* agar daya bisa bertahan lama dengan harga total Rp 200.000. Estimasi biaya untuk penggunaan langsung pada rumah adalah Rp 800.000. Estimasi biaya ini lebih terjangkau apabila dibandingkan dengan harga *smart door lock* yang tersedia di pasaran saat ini yang harganya di atas Rp 1.500.000.

4.7. Kode program

Berikut adalah kode program pada IDE Arduino yang digunakan dalam penelitian :

```
const int Relay1 = 7;
const int LED = 6;

byte serialA;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(Relay1,OUTPUT);
  pinMode(LED,OUTPUT);
  digitalWrite(Relay1, HIGH);
  digitalWrite(LED, LOW);
}

void loop() {
  if (Serial.available(>0) {serialA =Serial.read(); Serial.println(serialA);}
  switch(serialA){
    case 49:
      digitalWrite(Relay1, LOW);
      digitalWrite(LED, HIGH);
      delay(20000);
      digitalWrite(Relay1, HIGH);
      digitalWrite(LED, LOW);
      break;
  }
}
```

Penjelasan kode program :

1. Const int

Const int Relay1 = 7; digunakan untuk mendeklarasikan pin 7 pada Arduino sebagai Relay1.

2. Byte serialA

Mendeklarasikan serialA sebagai tipe data byte

3. Void setup(){}

Kode program dalam Void setup(){} dijalankan hanya sekali saat program dijalankan untuk pertama kalinya. Serial.begin(9600); mengatur kecepatan pengiriman data serial dari PC ke Arduino. PinMode(Relay1, Output); Mendeklarasikan Relay1 sebagai output. DigitalWrite(Relay1, HIGH); memberikan logika pada Relay1. DigitalWrite(Relay1, LOW); memberikan logika low pada LED.

4. Void lop (){}

Kode program dijalankan secara terus menerus, sampai sumber daya dihentikan. Serial.Available(>0); melakukan pengecekan apakah ada buffer pada Arduino. SerialA=Serial.Read; serialA digunakan untuk membaca data yang dikirim. Serial.println(serialA); serialA akan memberikan data ASCII. Switch (serialA); ketika keadaan telah terpenuhi, maka akan SerialA akan aktif. Chase 49; ketika yang diterima adalah 49 dalam ASCII berarti angka 1 maka akan mengaktifkan kode program dibawahnya hingga break. DigitalWrite (Relay1, LOW) memberi logika low pada Relay1 sehingga relay dapat aktif dan menggerakkan solenoid. Delay(20000); memberikan jeda waktu selama 20000 milidetik atau 20 detik. DigitalWrite (Relay1, HIGH) memberi logika high pada Relay1 sehingga relay mati dan solenoid kembali terkunci.

5. Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan penelitian kunci pintu berbasis *QR Code* dan Arduino, dapat diambil kesimpulan :

1. Aplikasi QReader bekerja pada android versi 4.1 Jelly Bean, 5.0.1 Lollipop dan 6.0.1 Marshmallow.
2. Penelitian ini menghasilkan aplikasi yang bekerja dengan baik tanpa kendala meskipun memiliki desain yang sederhana dengan menggunakan App Inventor
3. Solenoid bekerja dengan baik dengan tegangan 18 volt.
4. Arduino dapat bekerja dengan baik tanpa kendala saat terhubung melalui bluetooth.
5. Arduino merupakan sarana *Smart door lock* dengan kisaran harga Rp800.000, lebih rendah dari *Smart door lock* yang dijual saat ini dengan kisaran harga Rp1.500.000.

Berikut beberapa saran untuk pengembangan atau penelitian kunci pintu berbasis *QR Code* dan Arduino berikutnya :

1. Penelitian berikutnya dapat dilakukan dengan menerapkan langsung pada sebuah rumah.
2. Penelitian berikutnya dapat membandingkan antara *barcode* dengan *QR Code* atau RFID
3. Aplikasi dapat dibuat lebih spesifik dan lebih menarik dalam segi tampilan.
4. Penambahan fitur baru pada aplikasi.
5. Memperkuat solenoid yang di gunakan dalam penelitian, dengan menggunakan *hardware* tambahan untuk menjaga ketahanan solenoid.

6. Daftar Pustaka

- Hewlett-Packard Development Company, L. P. (2010). Bluetooth Wireless Technology Basics.
- Kim, J., Choi, M., Robles, R. J., Cho, E., & Kim, T. (2010). A Review on Security in Smart Home Development. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 15, 13–22. <https://doi.org/10.1145/1764810.1764818>
- Mowad, M. A. E.-L., Fathy, A., & Hafez, A. (2014). Smart Home Automated Control System Using Android Application and Microcontroller. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(5), 935–939. <https://doi.org/10.1109/TSG.2012.2208770>
- Pratama, D., Hakim, D. A., Prasetya, Y., Febriandika, N. R., Trijati, M., & Fadlilah, U. (2015). Khazanah Informatika. *Jurnal Khazanah Informatika*, 2(1), 14–19.
- Saputro, E. (2016). Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328.
- Silvia, A. F., Haritman, E., & Muladi, Y. (2014). Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. *Jurnal Electrans 2014*, 13(1), 1–10.
- Supriyono, H., Wahyudi, B. S., & Handaga, B. (2013). Saklar lampu otomatis dan timer yang dapat diatur untuk menyalakan dan mematikan sound sistem pada persewaan studio musik. *Jurnal Emitor*, 13(2), 1–8.
- Tizhoosh, H. R. (2015). Barcode annotations for medical image retrieval: A preliminary investigation. *IEEE International Conference on Image Processing, 2015–Decem(ICIP)*, 818–822. <https://doi.org/10.1109/ICIP.2015.7350913>
- Wicaksana, A., Utama, H. S., & Santoso, J. D. (2014). Membangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Arduino Severino, 1–19.
- Wolber, D., Abelson, H., Spertus, E., & Looney, L. (2013). *App Inventor Creat Your Own Android Apps*. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>