

Perancangan Sistem Pengunci Rumah Berbasis ATMEGA238

Faishal Nanda Kisworo
Program Studi Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Surakarta, Indonesia
Email: faisalnandak@gmail.com

Abstraksi—Seiring majunya teknologi di bidang Mikrokontroler pada penerapan sistem rancangan rumah pintar, muncul banyaknya inovasi yang di kembangkan untuk melakukan kegiatan sesuatu di rumah dengan cara otomatis. Salah satunya inovasi dari penulis yang membuat sistem rancangan pengunci rumah otomatis berbasis Bluetooth dan Sensor Sentuh yang dilengkapi dengan Kamera Serial, mudahnya sistem pengunci rumah konvensional seperti kunci tuas dan kunci silinder dapat dengan mudah dipelajari oleh orang awam dengan begitu banyak terjadi tindak kriminal seperti perampokan di dalam rumah. Adanya inovasi dari penulis yaitu membuat rancangan sistem pengunci rumah otomatis yang berbasis mikrokontroler dengan dilengkapi pengaman ganda yaitu berupa *password* dan Kamera Serial. Metode yang digunakan untuk rancangan sistem tersebut adalah metode eksperimental yang diimplementasikan pada software dan hardware, karena menurut penulis metode ini sangat cocok untuk pengembangan sistem atau alat yang baru. Rancangan sistem ini baru mencapai hasil prototipe, dengan demikian rancangan sistem tersebut masih membutuhkan pengembangan lagi, terutama pada bagian *casing*. Rancangan sistem tersebut telah diuji dengan mencoba mengaktifkan dan menonaktifkan solenoid lewat modul Sensor Sentuh dan modul Bluetooth HC-05 yang telah terkoneksi lewat transmisi bluetooth pada smartphone, lalu mengaktifkan Buzzer dan Kamera Serial jika adanya getaran yang diterima oleh Sensor Getar. Aplikasi yang terpasang pada smartphone telah dilengkapi dengan sistem *login password* yang berguna untuk menambahkan keamanan ganda pada sistem pengunci rumah otomatis.

Kata Kunci— Arduino, Mikrokontroler, Bluetooth, Sensor Sentuh, Kamera Serial

Abstracts—As technology advances in the field of microcontrollers in the application of smart home design systems, there have been many innovations developed to carry out activities at home in an automatic way. The research focus is on the home locking system design using Bluetooth based. The locking system equipped with serial cameras to ease monitoring. The existence of innovation from the author is to design an automatic home locking system based on a microcontroller with dual security in the form of a password and a serial camera. The method used for the design of the system is the Experimental method,

which is implemented in software and hardware because, according to the author, this method is very suitable for the development of new systems or tools. The design of this system has only reached the results of Prototype. Thus the design of the system still needs further development, especially in the casing section. The system design has been tested by trying to activate and deactivate the Solenoid via the Touch Sensor module and the Bluetooth HC-05 module that has been connected via a bluetooth transmission on the smartphone, then activate the Buzzer and Serial Camera. The vibrations detection using vibration Sensor. The application installed on the smartphone is equipped with a password login system that is useful for adding double security to an automatic home locking system.

Keywords— Arduino, Microcontroller, Bluetooth, Touch Sensor, Serial Camera

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini banyak inovasi-inovasi baru yang bermunculan yang berguna untuk mempermudah dan memberi keamanan yang kompleks. Hal tersebut membuat banyak developer muncul dan bersaing untuk mengembangkan rancangan teknologi yang berguna untuk masyarakat luas.

Seiring majunya perkembangan teknologi masa kini baik dalam bidang teknologi informasi dan di bidang mikrokontroler dalam menerapkan rumah pintar yang dapat memudahkan kegiatan manusia di rumah dengan cara otomatis. Awalnya kegiatan yang dilakukan di rumah seperti mematikan lampu, menghidupkan listrik di rumah, membuka jendela dan menutup pintu dilakukan secara manual dengan menghampiri sakelar tertentu untuk mengaktifkannya. Dengan banyaknya sistem yang dilakukan secara manual di dalam rumah, menjadi banyak orang mengerti tingkat kelemahan pada keamanan rumah, dengan begitu banyak tingkat kriminal yang terjadi karena mudahnya sistem manual di rumah untuk dipelajari.

Berdasarkan data yang dimiliki oleh Polresta Surabaya, tercatat bahwa tahun 2018 terdapat 132 kasus pencurian dan perampokan yang terjadi dalam rumah. Meskipun kasus tersebut memiliki angka penurunan di tahun 2017 yang mencapai angka 141, hal ini belum dapat membuat tenang masyarakat sekitar. Tidak hanya membobol kunci rumah tetapi tindak kriminal perampokan di dalam rumah biasanya juga disertai dengan pembunuhan.

Mudahnya sistem manual kunci rumah seperti jenis kunci silinder dan kunci tuas sangat mudah dipelajari oleh orang awam. Dari kedua jenis kunci tersebut yang paling mudah untuk membobol adalah kunci silinder karena di dalam kunci silinder memiliki pir (*spring*) dan silinder yang kecil. Dengan kata lain benda kecil seperti jarum peniti dapat dengan mudah menggerakkan silinder dan *spring* tersebut. Untuk kunci tuas memiliki kelemahan pada bagian bahan yang berada di dalam kunci tuas, bahan tersebut terbuat dari besi murni yang mudah berkarat, dengan mudahnya karat di dalam kunci tuas dapat dengan mudahnya terjadi pembobolan.

Dilihat dari kejadian kriminal dan kelemahan kunci tersebut, maka perlu adanya inovasi yang berguna untuk meningkatkan keamanan pada rumah dan mengubah sistem pengunci rumah konvensional menjadi sistem modern, agar sulit untuk dipelajari oleh orang awam. Salah satunya sistem keamanan pintu rumah otomatis berbasis mikrokontroler yang dilengkapi dengan kamera. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, Android sebagai sistem operasi dan Bluetooth sebagai transmisi.

Arduino adalah pengendali mikro yang dapat diprogram dan dibuat dalam *board* mikrokontroler yang siap pakai dan di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler jenis AVR. Arduino sudah diakui unggul dan mudah dalam pemrograman serta harganya juga relatif murah. Selain itu software dan hardware bersifat *open-source* [1]. *MIT App Inventor* merupakan suatu alat pemrograman yang memudahkan penggunaannya dalam pembuatan sebuah aplikasi Android dengan menggunakan *system drag and drop* perintah yang telah disediakan oleh alat tersebut [2]. Kamera serial VC0706 adalah jenis kamera mikro yang memiliki pin lebih sedikit dari kamera OV7670. Dengan sedikitnya pin pada modul tersebut maka mempermudah pengkabelan untuk di hubungkan ke Arduino. Tetapi modul tersebut memiliki harga relatif mahal jika di bandingkan dengan modul lainnya [3]. Bluetooth merupakan perangkat yang digunakan sebagai media transmisi antara satu perangkat dengan perangkat lainnya yang telah terpasang Bluetooth. Pada sistem yang dibuat kali ini, penulis menggunakan Modul Bluetooth HC-05 sebagai media transmisi tanpa menggunakan kabel antara smartphone dengan mikroprosesor. Modul Bluetooth ini dapat langsung di integrasikan dengan Arduino Uno melalui pin yang telah tersedia [4]. SDCard modul adalah perangkat modul arduino yang dapat mengolah data untuk di simpan di microsd. Modul tersebut dapat menerima daya dari arduino 3 volt hingga 5 volt [5]. Solenoid adalah aktuator yang digerakkan secara elektromagnetik. Ketika tegangan diterapkan pada kumparan solenoid maka gaya elektromagnetik menarik pusat pendorong masuk. Solenoid paling sering ditemukan dalam mekanisme mengancing dan pemacu seperti sistem pengunci rumah, senjata *paintball*, dan printer dot matrix [6]. Sistem keamanan rumah adalah kebutuhan wajib setiap pemilik rumah. Salah satu contoh sistem keamanan yang masih banyak digunakan adalah alarm rumah. Tetapi seiring dengan perkembangan teknologi saat ini sistem keamanan rumah semakin banyak jenisnya dan akan terus berjalan perkembangannya [7]. Sebenarnya sudah ada penelitian tentang sistem ini, tetapi masih banyak yang bisa dilakukan untuk pengembangan pada fitur [8].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis terinspirasi untuk membuat sistem pengunci rumah otomatis yang dapat di akses oleh android berbasis mikrokontroler dilengkapi dengan kamera. Dengan begitu dimaksudkan untuk menambah sistem keamanan pada rumah dan mengantisipasi adanya kriminal saat ini.

II. METODE PENELITIAN

Perancangan sistem pengunci rumah otomatis ini menggunakan metode eksperimental yaitu dengan cara melakukan percobaan langsung pada saat pembangunan sistem pengunci rumah tersebut. Dalam pembuatan sistem ini, terdapat beberapa tahapan yaitu analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak serta pengujian sistem. Tahap ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur proses penelitian

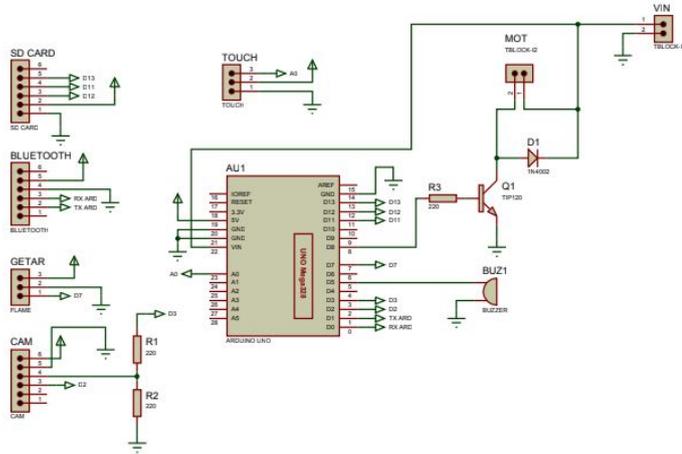
A. Analisis Kebutuhan

Tahap pertama dalam analisis ini adalah kebutuhan yang dibutuhkan dalam perancangan sistem pengunci rumah otomatis yang meliputi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, seperti contohnya kebutuhan perangkat keras yang utama adalah Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan modul lainnya, sedangkan untuk perangkat lunak di butuhkan aplikasi Arduino IDE dan *App Inventor* sebagai pembuatan kode program. dengan adanya kedua perangkat tersebut dapat memaksimalkan kerja dari rancangan pengunci rumah otomatis.

Perangkat Keras. Pada tahap pengembangan ini penulis menggunakan berbagai macam instrumen yang dibutuhkan yaitu: Laptop HP Pavilion (Intel HD 4000, 1,8GHz, 500GB ROM, 4GB RAM). Smartphone Android (Asus Zenfone Max Pro M1 Operating Sistem Oreo 8.0.1) sebagai perangkat yang dapat menginstal aplikasi KunciRumah untuk mengoperasikan mikrokontroler lewat transmisi bluetooth. Papan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler pengolah data yang diterima oleh modul. Kabel Serial Arduino to PC sebagai media untuk berkomunikasi antara Laptop dan mikrokontroler. Charger Laptop sebagai power supply 12 volt. Papan PCB berfungsi untuk merapikan wiring pada rancangan sistem pengunci rumah otomatis. Modul Bluetooth HC-05 sebagai media penerima perintah yang dikirim oleh smartphone melalui bluetooth. Modul Sensor Getar SW-420 sebagai penerima getaran lalu mengolah data tersebut untuk mengaktifkan Buzzer dan modul Kamera. Buzzer sebagai alarm jika Sensor Getar menerima Getaran. Modul Kamera VC0706 sebagai alat pengambilan gambar jika Buzzer berbunyi. MicroSD sebagai alat penyimpanan gambar dari hasil pemotretan Modul Kamera. Modul MicroSD sebagai pengolah penyimpanan data untuk disimpan ke MicroSD. Modul Sensor Sentuh TTP223B sebagai alat tombol atau saklar untuk memberi perintah Solenoid. Solenoid Mini sebagai alat pengunci rumah. Dan terakhir adalah perangkat elektronika lainnya seperti Resistor, Transistor, Dioda dan Kabel Jumper.

Perangkat Lunak. Pada tahap kebutuhan perangkat lunak, penulis menggunakan berbagai macam software yaitu: Arduino

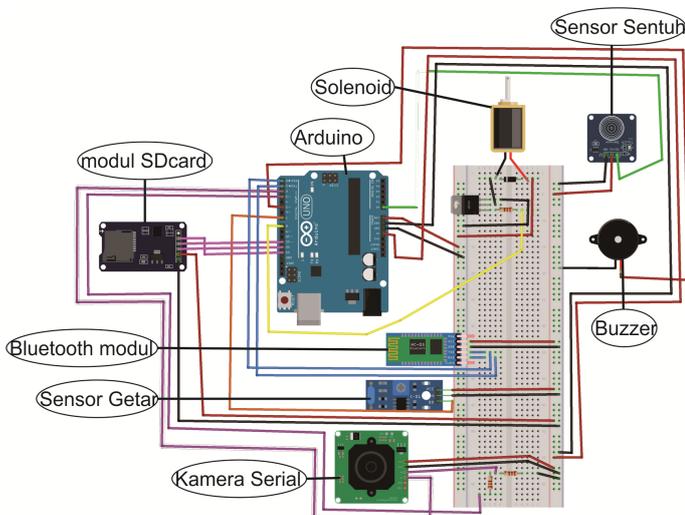
IDE aplikasi untuk memberi perintah. kepada papan Arduino dengan bahasa pemrograman C Web online App Inventor untuk membangun sistem aplikasi Kunci Rumah. *Fritzing* untuk aplikasi perancangan untuk mendesain PCB. *Proteus 8* aplikasi untuk membuat keseluruhan skema rancangan perangkat keras. Dan *Corel Draw X7* aplikasi untuk membuat alur diagram.



Gambar 2. Diagram skematis

B. Perancangan Perangkat Keras

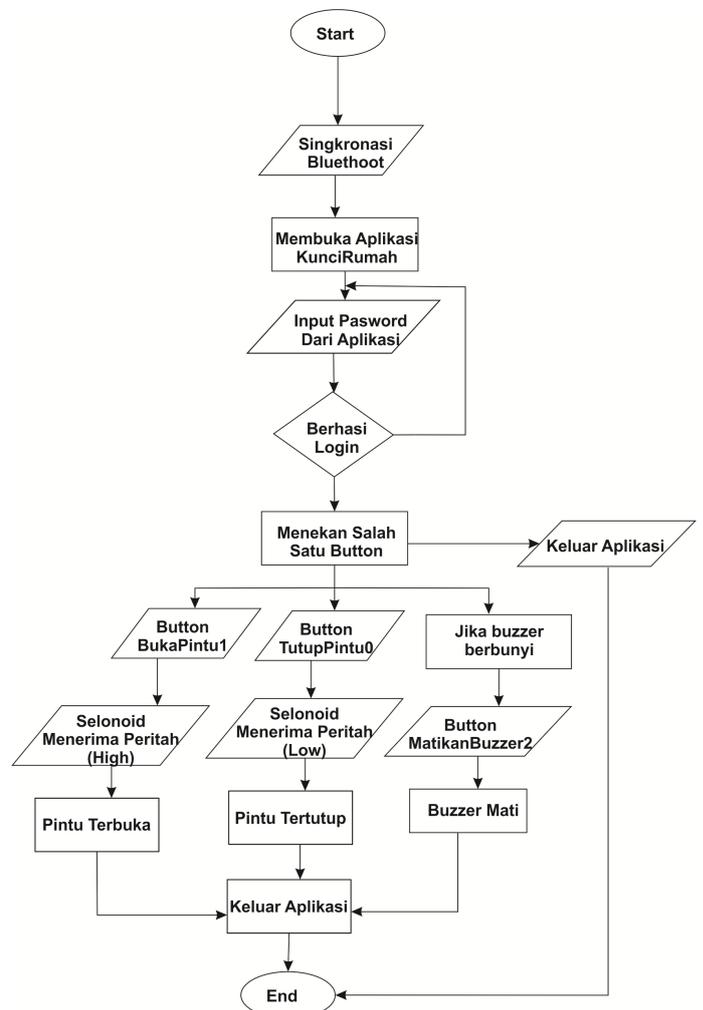
Pada tahap kedua yaitu perancangan perangkat keras dengan menggunakan Arduino yang dilengkapi chip Atmega328 sebagai mikrokontroler dan komponen modul lainnya yang diaplikasikan pada sebuah rancangan pengunci rumah otomatis. Sketsa rangkaian dapat dilihat pada Gambar 2, sedangkan untuk sketsa keseluruhan rancangan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 3. Untuk modul yang membutuhkan perangkat elektronika adalah modul kamera dan motor solenoid, karena pada modul kamera membutuhkan tegangan lebih kecil untuk masuk ke modul tersebut, sedangkan untuk motor solenoid dibutuhkan tegangan lebih besar dari Arduino maka dibutuhkan rangkaian elektronika seperti transistor dan Dioda. Diagram skematis dapat dilihat di Gambar 2.



Gambar 3. Sketsa rangkaian keseluruhan perangkat keras

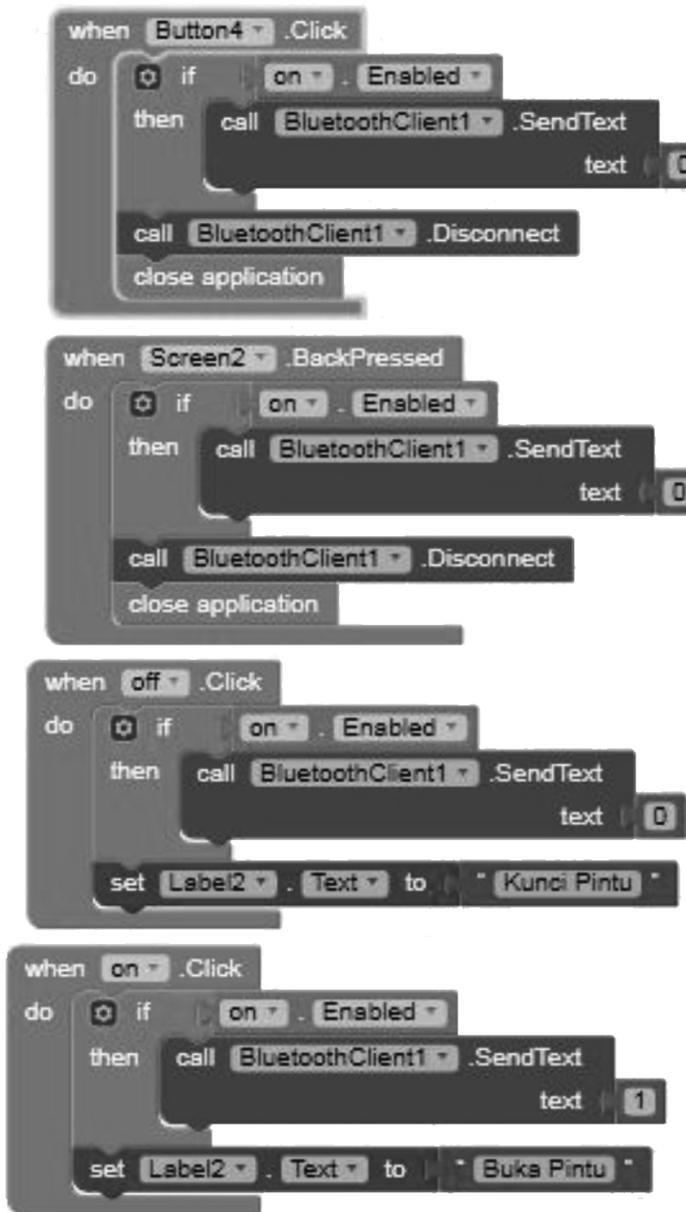
C. Perancangan Perangkat Lunak

Tahap berikutnya adalah perancangan perangkat lunak. Pada tahap ini terdapat dua perancangan yaitu perancangan aplikasi untuk interaksi pada Arduino dan perancangan Arduino IDE. Perancangan aplikasi menggunakan App Inventor yang terpasang pada Android, yang berguna sebagai pengirim data lewat bluetooth menuju mikrokontroler. *Flowcart* dari aplikasi Android yang diberi nama *KunciRumah* dapat dilihat pada Gambar 4. Untuk blok kode pada App Inventor dapat dilihat pada Gambar 5. Kode program dari Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 6. Tahap selanjutnya adalah pembuatan rancangan perintah logika pada Arduino UNO dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE, guna perancangan tersebut pada Arduino dimaksud untuk dapat menerima dan mengolah data yang dikirim oleh Android lewat *aplikasiKunciRumah* yang telah terinstal melalui media transmisi bluetooth.



Gambar 4. Flowchart aplikasi KunciRumah

Pada Gambar 5, menjelaskan kode *block* pada *Screen2* yang dimana memiliki logika angka 0, 1 dan 2 untuk memberi perintah pada modul mikrokontroler. Jadi pada saat *button* yang telah diberi logika angka 0 akan mengaktifkan solenoid dengan begitu pintu dapat dibuka. Perintah dengan logika angka 1 maka menonaktifkan solenoid maka pintu tetap terkunci. Untuk logika angka 2 yaitu menonaktifkan buzzer saat berbunyi.



Gambar 5. Kode blok aplikasi KunciRumah dari App Inventor

Sedangkan pada *Screen1* yaitu kode *block* yang berisi logika untuk *login* dan masuk ke *Screen2*.

D. Pengujian Sistem

Tahap akhir dalam perancangan sistem adalah pengujian sistem baik dari perangkat keras maupun perangkat lunak, untuk mengetahui apakah sistem sudah sesuai dengan diagram alur yang telah dibuat. Pengujian perangkat keras ini mendapatkan kendala berupa tegangan *power suplai* yang masuk ke Arduino, karena adanya motor solenoid yang membutuhkan tegangan 12 volt, tetapi kendala tersebut sudah diperbaiki dengan adanya tambahan daya 9 volt dari baterai ke PCB dan penambahan modul step-up dc ke motor solenoid. Sedangkan untuk perangkat lunak pengujian menggunakan Arduino IDE untuk melihat ada atau tidak kesalahan pada program tersebut.

```

finis_projec
int kunci = 8; //Solenoid

int vibrationSensorState = 0; // Status saat pertama mulai = 0
const int vibration = 7; // Vibration Sensor di hubungkan ke Pin 2
int buzzer = 5; // Set Pin 5 untuk Buzzer

//kamera dan sdcard
#include <Adafruit_VC0706.h>
#include <SPI.h>
#include <SD.h>
#define chipSelect 4
SoftwareSerial cameraconnection = SoftwareSerial(2, 3);
Adafruit_VC0706 cam = Adafruit_VC0706(&cameraconnection);

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(TS, INPUT_PULLUP);
  pinMode(kunci, OUTPUT);

  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(vibration, INPUT); // Jadikan Vibration sensor sebagai input

  pinMode(chipSelect, OUTPUT); // kamera dan sdcard
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("VC0706 Camera snapshot test");
  if (!SD.begin(chipSelect)) //inisialisasi modul sd card
  {
    Serial.println("modul sdcard tak terbaca atau sdcard tidak ada");
    return;
  }
  if (cam.begin()) //inisialisasi kamera
  {
    Serial.println("kamera siap");
  }
  else
  {
    Serial.println("kamera tdk terdeteksi");
    return;
  }
}

//penampian versi kamera dan mengubah ukuran image
char *reply = cam.getVersion();
if (reply == 0)
{
  Serial.print("gagal menampilkan versi kamera");
}
else
{
  Serial.println("-----");
  Serial.print(reply);
  Serial.println("-----");
}
    
```

Gambar 6. Kode program dari Arduino IDE

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian bab ini penulis akan menerangkan mengenai instalasi dan konfigurasi aplikasi *KunciPintu* dan rangkaian fisik berupa gambar. Kemudian penerapan pengujian sistem bluetooth dan kamera serial berupa tabel.

A. Instalasi dan Konfigurasi

User Interface dari sistem ini dibuat dengan menggunakan aplikasi berbasis web yaitu App Inventor, sedangkan pembuatan kode program pada Arduino menggunakan aplikasi Arduino IDE. Tampilan aplikasi yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 7. Tampilan A merupakan tampilan awal aplikasi *KunciRumah* saat dibuka. Pada tampilan ini *user* diwajibkan mengisikan *password* untuk masuk ke halaman UI ke dua yang tertera pada Gambar 7 sebelah kanan. Tampilan *login* pada gambar sebelah kiri dapat dilihat adanya tombol ganti *password* dan *reset* ulang *password*. Fungsi tersebut adalah termasuk

Tabel I. Pengujian jarak maksimal bluetooth yang dapat di jangkau

Jarak (meter)	Hasil
0	OK
3	OK
6	OK
9	OK
10	OK
11	NO
12	NO

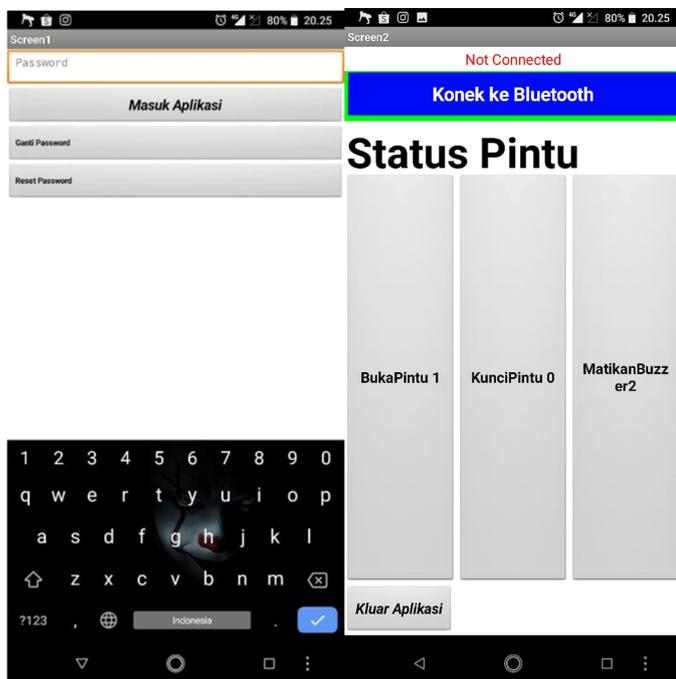
Tabel II. Pengujian dengan berbagai hambatan

No.	Kondisi	Hasil
1	Modul Bluetooth ditanam dibalik pintu dengan ketebalan kayu 1 cm	Bluetooth terbaca dan dapat terhubung
2	Modul Bluetooth ditanam dibalik pintu dengan ketebalan kayu 2 cm	Bluetooth terbaca dan dapat terhubung
3	Modul Bluetooth ditanam dibalik pintu dengan ketebalan kayu 2 cm dan dibalik tembok	Bluetooth terbaca dan tidak dapat terhubung

Tabel III. Pengujian sistem Kamera Serial dalam pemotretan gambar

Ukuran piksel	Durasi (detik)
160 × 120	3,5
320 × 240	7,1
640 × 480	13

sistem keamanan yang tersedia untuk *user*. Jika *password* yang telah di input *user* benar maka akan muncul tampilan pada gambar B. Sistem aplikasi ini juga dirangkai dengan sedemikian rupa supaya pada saat aplikasi di meminimalkan atau dikeluarkan maka otomatis sistem akan memerintahkan bluetooth ke selonoid agar pintu terkunci.



Gambar 7. User Interface pada sistem aplikasi *KunciRumah*

B. Pengujian Komunikasi Bluetooth

Dari sistem ini, didapati hasil dari uji sistem yang tercantum pada Tabel I. Pada tabel tersebut akan menampilkan jarak maksimal yang dapat dijangkau dari koneksi antara Bluetooth HC-05 dan Smartphone Android, dengan memberi keterangan OK (terhubung) dan NO (tidak terhubung). Untuk Tabel II, akan menampilkan pengujian sistem Bluetooth dengan beberapa hambatan.

C. Pengujian Sistem Kamera Serial

Pengujian sistem kamera serial meliputi durasi lamanya gambar yang ditangkap lalu di simpan ke MicroSD. Untuk

pengujian dari kedua modul tersebut dapat dilihat pada Tabel III.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembuatan Tugas Akhir ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: App Inventor dapat digunakan untuk membuat aplikasi Android yang dapat mengontrol Arduino lewat modul Bluetooth HC-05. Jarak maksimal koneksi Bluetooth HC-05 dan Smartphone Android adalah 10 meter. Adanya motor solenoid yang membutuhkan daya 12 volt maka dibutuhkan tambahan daya baterai 9 vold dan menambahkan modul Step-Up DC. Pengambilan gambar pada Kamera Serial semakin besar ukuran gambar tersebut diambil maka membutuhkan proses penyimpanan gambar semakin lama. Rangkain tersebut membutuhkan berapa komponen elektronika seperti Dioda, Resistor, dan Transistor untuk mengarahkan jalur rangkaian listrik.

Saran untuk pengembangan sistem tersebut adalah di bagian daya listrik yang dapat di *switch* antara tegangan DC dari baterai, dan AC dari listrik rumah, hal tersebut untuk menanggulangi hilangnya daya AC dari rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Syahwil, panduan mudah belajar arduino menggunakan simulasi proteus, sulawesi selatan: *ANDI-OFFSET*, 2014.
- [2] S. Tharishny, S. Selvan, and P. Nair. Android based Smart House Control via Wireless Communication. *International Journal of Scientific Engineering and Technology*, vol 5, no 1, pp. 323-325, 2016.
- [3] M. Damanik. perancangan sitem pendeteksi asap rokok yang dilengkapi kamera serial. *Jurnal perancangan sistem pendeteksi*, vol 2, no 4, pp. 15-16, 2017.
- [4] K. Ika, A. Tahtawi, and A. Rafi. Aplikasi Arduino-Android untuk Sistem Keamanan Sepeda Motor. *JTERA Jurnal Teknologi Rekayasa*, vol 1, no 1, pp. 53-58, 2016.
- [5] M. Tatovii, A. Milovanovii and I. Karapandii. Device for the Remote Measurement of Meteorological Data Based on Arduino Platform. *Serbian Journal of Electrical Engineering*, vol 13, no 1, pp. 136-137, 2016.
- [6] M. Trossen, Control a Solenoid With Arduino, *Wired*, 26 Maret 2019.
- [7] Lamudi, Alat Pintar untuk Mengamankan Rumah dari Penyusup, *Wired*, 21 Oktober 2014.
- [8] T. Rahajoeningroem and Wahyudin, Sistem Keamanan Rumah Dengan Monitoring Menggunakan Jaringan Telepon Seluler, *Bandung: Universitas Komputer Indonesia*, 2013.