

PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUANGAN MENGGUNAKAN RFID PADA E-KTP DI BALAI DESA SUKOREJO

Eko Siswanto¹, Nasrudin²

¹Program Studi Sistem Informasi, STMIK Pro Visi Semarang, Jawa Tengah
²Program Studi Sistem Komputer, Stekom Weleri, Kendal, Jawa Tengah
email : ekosiswanto@provisi.ac.id,
udin.armansyah7@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan tingkat kriminalitas dan keahlian para pencuri yang semakin tinggi, membuat penulis memperoleh ide atau gagasan inovasi alat pengaman pintu rumah menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) berbasis *arduino uno* yang tentunya dengan sistem pengamanan yang tinggi. Rancangan keamanan ini tidak mengandalkan mekanik sebagai *interface* nya melainkan menggunakan perangkat elektronik yang cukup sulit untuk dibobol karena selain diperlukan pengetahuan mengenai elektronik, para pelaku kriminalitas juga harus memiliki pengetahuan dibidang pemrograman dan teknologi informasi. Berbeda dengan kunci mekanik, kunci elektronik pada rancangan keamanan ini menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai pembukanya. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa simulasi alat pengaman pintu dapat beroperasi dengan baik, sesuai rancangan yang dibuat. *Rfid reader* yang digunakan memiliki keamanan yang lebih terjamin, karena terdapat keypad yang mana untuk mendaftarkan *E-ktp*, jadi tidak semua orang bisa mendaftarkan *E-ktp*, dan juga terdapat *buzzer*, *buzzer* akan mengeluarkan suara apabila pintu di buka dengan paksa frekuensi 13,56MHz yang diletakkan dalam miniatur berbentuk rumah dengan tebal 2mm dapat membaca *ID E-ktp* dengan jarak maksimal 3.0 cm. Solenoid dapat membuka pengunci pintu apabila *ID E-ktp* sesuai dengan *Arduino Uno*, *solenoid* akan mengunci kembali dalam waktu 5 detik.

Kata kunci : *Rfid, E-ktp, Ar duino Uno, Servo, Buzzer, Selenoid*

ABSTRACT

Increasing the level of crime and expertise of thieves is increasingly high, making the writer get an idea or idea of innovation of home door security devices using Radio Frequency Identification (RFID) based on Arduino Uno which is certainly with a high security system. This security design does not rely on mechanics as its interface but instead uses electronic devices which are quite difficult to break into because besides required knowledge of electronics, criminals must also have knowledge in the field of programming and information technology. Unlike the mechanical lock, the electronic lock on this security design uses Radio Frequency Identification (RFID) as its opening. Based on the results of the test it can be concluded that the simulation of the safety device can operate properly, according to the design made. Rfid reader used has more secure security, because there is a keypad which to register the E-ID card, so not everyone can register an E-ktp card, and there is also a buzzer, the buzzer will make a sound when the door is opened with a forced frequency of 13.56MHz placed in a miniature shaped house with a thickness of 2mm can read ID E-ktp card with a maximum distance of 3.0 cm. Solenoid can open the door lock if the E-ktp ID matches Arduino Uno, the solenoid will lock again within 5 seconds.

Keywords : Rfid, E-ktp, Arduino Uno, Servo, Buzzer, Selenoid

I. Pendahuluan

Peningkatan tingkat kriminalitas dan keahlian para pencuri yang semakin tinggi, membuat penulis memperoleh ide atau gagasan inovasi alat pengaman pintu rumah menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) berbasis arduino uno yang tentunya dengan sistem pengamanan yang tinggi. Rancangan keamanan ini tidak mengandalkan mekanik sebagai interface nya melainkan menggunakan perangkat elektronik yang cukup sulit untuk dibobol karena selain diperlukan pengetahuan mengenai elektronik, para pelaku kriminalitas juga harus memiliki pengetahuan dibidang pemrograman dan teknologi informasi. Berbeda dengan kunci mekanik, kunci elektronik pada rancangan keamanan ini menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai pembukanya. RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan proses pengidentifikasian suatu objek secara otomatis dengan frekuensi radio. Ada dua komponen penting dalam sistem RFID yaitu kartu (Tag) dan pembaca (*reader*). Dalam perancangan alat ini, RFID digunakan untuk menghidupkan sistem engine cut off yang ada pada sepeda motor untuk pemutus arus pada CDI sepeda motor, tanpa harus melepas kepala aki yang kadang membutuhkan waktu yg cukup lama. Dalam sistem ini pemilik kendaraan bertindak sebagai RFID tag berisi serial

khusus yang menginformasikan tentang kepemilikan yang terdapat pada gantungan kunci pemilik kendaraan dan sepeda motor sebagai RFID reader yang berfungsi sebagai pembaca dari informasi yang ada pada gantungan tersebut. Jadi ketika RFID reader mendeteksi RFID tag pada gantungan kunci pemilik sepeda motor dan sesuai maka sistem engine pada sepeda motor akan *on*.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Arduino

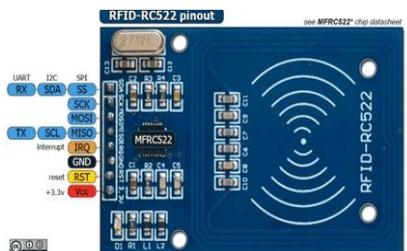
Arduino Merupakan sebuah mikrokontroler, yang secara singkat merupakan inti dari sebuah *chip* yang ada pada perangkat komputer maupun robotik. Dalam chip tersebut biasanya terdapat inti prosesor, memori, RAM, memori program dan mikrokontroler ini. Fungsi mikrokontroler ini adalah untuk membaca dan menulis data yang bertujuan untuk mengefisienkan pekerjaan dan mengurangi pembiayaan yang diperlukan. Nah, *arduino* ini ada beragam jenisnya, misalnya *Arduino Uno*, *Arduino Mega* dan *Arduinio Fio*.



Gambar 1. Arduino Uno

2.2 Rfid

Rfid Merupakan teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). Sensor *Rfid* adalah sensor yang mengidentifikasi suatu objek dengan menggunakan *frekuensi radio*. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting, yaitu *transceiver (reader)* dan transponder (tag). Setiap tag tersimpan data yang berbeda, data tersebut merupakan data identitas tag. *Reader* akan membaca data dari tag dengan menggunakan gelombang radio. Mikrokontroler ini berfungsi untuk mengolah data yang didapat pada *reader*. *Rfid* terdiri dari tiga komponen, diantaranya sebagai berikut.



Gambar 2. Rfid Rc-522

2.3 Keypad

Keypad merupakan bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). Matrix keypad 4×4 ini merupakan salah satu contoh

keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. Matrix keypad 4×4 memiliki konstruksi atau susunan yang simple dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler. Konfigurasi keypad dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port mikrokontroler karena jumlah key (tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler.



Gambar 3. Keypad

2.4 Lcd 16 x 2

Lcd adalah suatu display dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan *system dot matriks*. *LCD* banyak digunakan sebagai display dari alat-alat elektronika seperti kalkulator, multimeter digital, jam digital dan sebagainya.



Gambar 4. Lcd 16 x 2

2.5 Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer

hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



Gambar 5. Buzzer

2.6 Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor

berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.



Gambar 6. Servo

2.7 Sensor Pintu

Sensor Magnet atau disebut juga sensor pintu, adalah alat yang akan terpengaruh medan magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran. Seperti layaknya saklar dua kondisi (*on/off*) yang digerakkan oleh adanya medan magnet di sekitarnya. Biasanya sensor ini dikemas dalam bentuk kemasan yang hampa dan bebas dari debu, kelembapan, asap ataupun uap.



Gambar 7. Bentuk Fisik Sensir Pintu

2.8 Solenoid Doorlock

Solenoid DoorLock merupakan salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normaly Close (NC)* dan *Normaly Open (NO)*. Perbedaan dari keduanya adalah sebagai berikut ini.

Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC.



Gambar 8. Solenoid DoorLock

2.9 Relay

Relay adalah saklar elektromagnetik yang akan bekerja apabila arus mengalir melalui kumparan dan inti besi akan menjadi magnet sehingga menarik kontak-kontak *relay*. Kontak-kontak dapat ditarik apabila garis magnet dapat mengalahkan gaya pegas yang melawannya. Untuk memperbesar kuat medan magnet dibentuk suatu sirkuit. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. *Relay* terdiri dari 3 komponen dasar yaitu :

- a. *Electromagnet (Coil)*.
- b. *Armature*.
- c. *Switch Contact Point (Saklar)Spring*.



Gambar 9. Relay

2.10 Power Supplay

Adaptor yaitu piranti elektronik yang bisa mengubah tegangan listrik (AC) yang tinggi jadi tegangan listrik (DC) yang rendah, namun ada juga jenis adaptor yang bisa mengubah tegangan listrik yang rendah jadi tegangan listrik yang tinggi, dan ada beberapa jenis adaptor diantaranya :

1. Adaptor DC converter

Adaptor DC converter Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Contohnya tegangan 12 VDC jadi 6 VDC.

2. Adaptor step up serta step down

Adaptor step up yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang kecil jadi tegangan AC yang besar. Contohnya tegangan 110V jadi tegangan 220V.

Adaptor step down yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang besar jadi tegangan AC yang kecil. Contohnya tegangan 220V menjadi tegangan 110V.

3. Adaptor power supply

Adaptor power supply Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan listrik AC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Contohnya tegangan 220V AC jadi tegangan 6V, 9V, atau 12VDC.



Gambar 10. Power Supplay

III. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) dengan metode pengembangan sistem *Waterfall* untuk menghasilkan produk dalam bentuk *Waterfall*. Sebuah *Waterfall* akan menghasilkan sebuah gambaran tentang cara kerja sistem yang akan berfungsi dalam bentuk lengkapnya. Menurut (Sugiyono, 2014) ada langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu untuk menguji keefektifan produk yang dimaksud.

IV. Hasil Dan Pembahasan

Tahapan yang diperlukan dalam pembuatan suatu program yaitu menganalisa sistem yang telah ada, dimana analisa sistem merupakan proses mempelajari suatu sistem dengan cara menguraikan sistem tersebut kedalam elemen yang membentuknya. Selanjutnya mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang terjadi serta kebutuhan

yang diperlukan, sehingga dapat berjalan dengan baik.

4.1 Perangkat Keras Pengaman Pintu

Perangkat keras alat pengaman pintu menggunakan E-ktp terdiri dari:

1. Power Supply
2. Arduino Uno
3. RFID Reader MFRC522
4. Sensor Pir
5. Push Button
6. BreadBoard
7. Kabel Jumper
8. LCD 16x2
9. Relay 12 Volt
10. Solenoid DC 12V

Perangkat keras sitem pengaman pintu ruangan menggunakan *rfid* berbasis *arduino uno* dapat di lihat pada gamabr 11.



Gambar 11. Rangkaian Semua Alat Dan tampilan sistem dari depan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Depan Peragkat Keras

4.2 Perangkat Lunak Pengaman Pintu

Software yang digunakan pada alat pengaman pintu menggunakan E-ktp adalah software arduino IDE berfungsi untuk memasukkan program pada *Arduino Uno*.



```

RUMAH_FIX | Arduino 1.8.6
Berkas Sunting Sketch Alat Bantuan

RUMAH_FIX

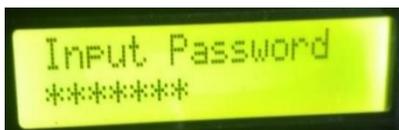
#include <Keypad.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <EEPROM.h>
#include <Servo.h>

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
#define relay_PIN 14
#define in 15
#define buzz 1
    
```

Gambar 13. Software Arduino IDE

4.3 Pengujian Pertama

Pengujian pertama sistem ditest dengan cara mendaftarkan ID pada E-ktp, dan memasukan *password* yang telah di simpan ke program arduino IDE, Gambar 4.10 berikut adalah gambar untuk melakukan pengujian pertama.



Gambar 14.. Hasil Pengujian Pertama

4.4 Pengujian Kedua
 Pengujian kedua sistem ditest dengan menggunakan E-ktp, sebelum proses pengujian maka terlebih dahulu E-ktp tersebut didaftarkan pada sistem tersebut. Gambar 4.11 berikut adalah gambar pada *lcd* yang menampilkan *text* ketika pintu terbuka.



Gambar 15. Hasil Pengujian Kedua

4.5 Pengujian Ketiga

Pengujian ketiga sistem ditest cara kerja antara *rfid* dengan E-ktp sehingga penulis mengetahui berapa jarak antara *rfid* dan E-ktp berfungsi.



Gambar 16. Pengujian Kedua

4.6 Pengujian Durasi Rfid

Pengujian dilakukan untuk mengetahui jarak baca yang dapat dijangkau oleh *rfid*. Pengujian dilakukan dengan meletakkan E-ktp tepat diatas *rfid* dengan posisi sejajar. E-ktp didekatkan perlahan – lahan menuju *rfid* reader dengan cara setiap 1mm *rfid* tag menuju *rfid*, ditahan selama 2 detik untuk melihat respon apakah E-ktp telah terinduksi oleh antena.

Tabel 1. Pengujian Durasi Rfid

No	UID	Durasi
1	1 31227682	30
2	2 21894872	30
3	3 48201493	30
4	4 27181373	30
5	5 76854830	30

4.7 Pengujian Pembacaan Rfid

Pengujian dilakukan untuk mengetahui jarak baca yang dapat dijangkau oleh *rfid reader*. Pengujian dilakukan dengan meletakkan e-ktp tepat diatas *rfid reader* dengan posisi sejajar. E-ktp didekatkan perlahan – lahan menuju *rfid reader* dengan cara setiap 1mm *rfid tag* menuju *rfid reader*, ditahan selama 2 detik untuk melihat respon apakah e-ktp telah terinduksi oleh antena.

Tabel 2. Pengujian Pembacaan Rfid

No	UID	Respon Rfid
1	1 31227682	Terbaca
2	2 21894872	Terbaca
3	3 48201493	Terbaca
4	4 27181373	Terbaca
5	5 76854830	Terbaca

4.8 Pengujian Rfid Dengan Penghalang

Pada pengujian ini diberikan empat kondisi yang berbeda dengan tujuan melihat pengaruh tag dari setiap kondisi. Setiap E-ktp akan dilakukan pengujian dengan dihalangi lima bahan yaitu atom, karet, plastik, besi, dan kardus.

1. Penghalang Menggunakan Plastik

Pengujian pertama sistem ditest dengan cara meggunakan penghalang dengan plastik, Gambar 17 berikut adalah

gambar untuk melakukan pengujian pertama, dapat dilihat pada gambar tersebut *rfid* masih bisa membaca E-ktp meskipun di beri penghalang plastik.



Gambar 17. Penghalang dengan plastik

2. Penghalang Menggunakan Karet

Pengujian pertama sistem ditest dengan cara meggunakan penghalang dengan plastik, Gambar 18 berikut adalah gambar untuk melakukan pengujian pertama, dapat dilihat pada gambar tersebut *rfid* masih bisa membaca E-ktp meskipun di beri penghalang karet.



Gambar 18. Penghalang dengan Karet

3. Penghalang Atom

Pengujian pertama sistem ditest dengan cara meggunakan penghalang dengan plastik, Gambar 19 berikut adalah gambar untuk melakukan pengujian pertama, dapat dilihat pada gambar tersebut *rfid* masih bisa membaca E-ktp meskipun di beri penghalang atom.



Gambar 19. Penghalang Dengan atom

4. Penghalang Menggunakan Besi

Pengujian pertama sistem ditest dengan cara menggunakan penghalang dengan plastik, Gambar 20 berikut adalah gambar untuk melakukan pengujian pertama, dapat dilihat pada gambar tersebut *rfid* tidak bisa membaca E-ktp yang di beri penghalang besi.



Gambar 20 Penghalang Dengan besi

5. Penghalang Menggunakan Kardus

Pengujian pertama sistem ditest dengan cara menggunakan penghalang dengan plastik, Gambar 21 berikut adalah gambar untuk melakukan pengujian pertama, dapat dilihat pada gambar tersebut *rfid* tidak bisa membaca E-ktp yang di beri penghalang kardus.



Gambar 21 Penghalang Dengan kardus

4.9 Hasil

Setelah melakukan beberapa pengujian seperti di atas maka penulis dapat beberapa data diantaranya sistem dapat mengidentifikasi atau mengenali ID pada E-ktp, bahwa semua E-ktp memiliki ID yang berbeda-beda. *rfid* tidak dapat terbaca apabila diberikan penghalang besi dan kardus, namun dapat terbaca ketika. Kondisi E-ktp tentu mempengaruhi akses *rfid*, hasil yang didapatkan penulis setelah melakukan pengujian bahwa *rfid* hanya menerima ID E-ktp dalam kondisi bersih dan masih bagus, sedangkan E-ktp kondisi rusak tidak dapat diterima atau tidak dapat terbaca.

V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan perancangan Sistem keamanan yang telah penulis lakukan, maka dapat diambil kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan E-ktp dapat dibuat dan dioperasikan dengan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali rangkaian dan diprogram menggunakan software IDE Arduino.
2. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan E-ktp ini mampu membaca ID E-ktp dengan jarak maksimal 1.8cm dengan sensor *Rfid reader Mfrc52* yang memiliki frekuensi 13.56 diletakkan dalam miniatur

rumah menggunakan kayu dengan tebal 2mm.

3. Rfid tidak bisa membaca e-ktp apabila di beri penghalang berupa besi dan kardus.
4. Sistem ini dapat menjadi alat bantu bagi pegawai balaidesa untuk mempermudah dalam proses buka kunci pintu..

VI. Daftar Pustaka

- [1] Beny, N, dan dkk. 2015. *Perancangan Dan Pengujian Miniatur Lift Berbasis Arduino Dengan Menggunakan Rfid Sebagai Sistem Identifikasi Lantai*. SINERGI, Vol. 19, No. 3, hal. 211-216.
- [2] Destra Andika Pratama, ST., MT. dkk. 2018. *Sistem Pengaman Pintu Elektronik Otomatis Dengan Memanfaatkan E-KTP Sebagai RFID Card Ruang Dosen Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya*, Jurnal , Vol. 9, No. 2, hal 50-53.
- [3] Eko B. S, & Bobi. K. 2015. *Perancangan Sistem Absensi Kehadiran Perkuliahan dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)*, Jurnal CoreIT, Vol.1, No.2.
- [4] Fakih, A., Raharjana, I. K., & Zaman, B. (2015). *Pemanfaatan TeknologiFingerprint Authentication untuk Otomatisasi Presensi Perkuliahan*. *Journal of Systems Engineering and Business Intelligence*, 1(2), 41-48.
- [5] Figa. U. dkk. 2015. *Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler*, Jurnal Coding, Vol. 3, No. 1, hal 22-31.
- [6] Magdalena, G., Aribowo, A., dan Halim, F. (2015) : *Perancangan Sistem Akses Pintu Garasi Otomatis*. *Proceedings Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information System*, 301-205.
- [7] Pinrolinvic M., 2015. "Sistem pengamanan pintu jamak dengan RFID sensor berbasis web", Jurnal Elektro vol 8. no.2 page 79-86. Unika Atma Jaya, Jakarta.
- [8] Potts, J., dan Sukittanon, S. (2016). : *Exploiting Bluetooth on Android Mobile Devices for Home Security Application*. *Proceedings of IEEE , University of Tennessee at Martin, USA*
- [9] Roby Tan. Dkk. 2017. *Penerapan Teknologi RFID untuk Purwarupa Pencatatan Presensi Mahasiswa di Laboratorium Komputer*, Journal of Information Systems

Engineering and Business
Intelligence, Vol. 3, No. 2.

*Berbasis Mikrokontroler Arduino
Uno, Jurnal Electrans, 12, 39-48.*

- [10] Ryan Laksana Singgeta, ST.,
MSc. dkk. 2018. *Sistem Pengaman*
- [11] Setiawan, E. B., & Kurniawan, B.
(2015). *Perancangan Sistem
Absensi Kehadiran Perkuliahan
dengan Menggunakan Radio
Frequency Identification (RFID).*
Jurnal CoreIT, 1(2), 44-49.
- [12] Setiawan, Iwan., Andjarwirawan,
Justinus dan Handojo, Andreas.
(2016), *Aplikasi Makassar Tourism
Pada Kota Makassar Berbasis
Android, Jurnal Infra, 1 , 156.*
- [13] Slamet Winardi, Firmansyah, Wiwin
Agusn Kristiana, Andreas. (2016),
*Rancang Bangun Sistem Pengaman
Pintu Rumah Menggunakan
Android Berbasis Arduino Uno,*
Jurnal Narodroid, 1 , 2.
- [14] Tani, R. (2012). *Perancangan
Antarmuka IP-Cam Wifi Robot.*
*Jurnal Teknik Elektro Dan
Komputer Universitas Sam
Ratulangi Manado, 1, 3-4.*
- [15] Wibowo, H., Somantri, Y., dan
Haritman, E. (2013), *Rancang
Bangun Magnetic Door Lock
Menggunakan Keypad Dan Solenoid*