

PROTOTYPE HOME SECURITY SYSTEM DENGAN AUTENTIFIKASI KTP-EL

Oleh: Deni Adi Setiawan , Universitas Negeri Yogyakarta, E-mail: deni.adi2015@student.uny.ac.id

Abstrak

Tujuan dari pembuatan *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL yaitu untuk meningkatkan keamanan rumah sehingga diharapkan dapat memberikan rasa aman kepada pemilik rumah. Perancangan *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL terdiri dari beberapa tahap dimulai dari tahap identifikasi kebutuhan, analisis kebutuhan, perancangan rangkaian, memodifikasi alat, *flowchart* program, evaluasi alat, dan pengambilan data. Komponen utama yang digunakan sebagai kontrol utama adalah Arduino Mega 2560. SIM800L dan handphone sebagai komunikasi untuk SMS (*Short Message Service*). *Solenoid lock* digunakan sebagai pengunci pintu dan jendela. *Magnetic switch* sebagai sensor pengaman pintu dan jendela. Sensor PIR sebagai sensor pendeteksi dalam ruangan. Berdasarkan hasil pengujian, modul RFID dapat membaca dengan jarak maksimum 4,5cm dan dapat menembus penghalang non logam. Sensor PIR dapat mendeteksi dengan jangkauan 7 m dan *view angle* 110°. *Magnetic switch* dan *solenoid lock* bekerja sesuai dengan sinyal inputannya. Komunikasi SMS (*Short Message Service*) antara SIM800L dengan handphone memiliki rata-rata delay 5 detik. Hasil pengujian unjuk kerja sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan tujuannya.

Kata Kunci: *Home security, KTP-El, Sensor PIR, SMS (Short Message Service).*

Abstract

The purpose of making a home security system prototype with KTP-EL authentication is to improve home security so that it is expected to provide security to homeowners. The design of the home security system prototype with KTP-EL authentication consists of several stages starting from the needs identification stage, needs analysis, circuit design, modifying tools, program flowcharts, tool evaluation, and data retrieval. The main components used as the main control are Arduino Mega 2560. SIM800L and handphone as communication for SMS (Short Message Service). Solenoid lock is used to lock doors and windows. Magnetic switches as door and window safety sensors. PIR sensor as a detector sensor in the room. Based on the test results, the RFID module can read with a maximum distance of 4.5 cm and can penetrate nonmetallic barriers. The PIR sensor can detect with a 7m range and a 110° angle view. Magnetic switches and solenoid lock work according to the input signal. Communication between SMS (Short Message Service) between SIM800L and handphone has an average delay of 5 seconds. The results of testing the system performance can work in accordance with the function and purpose.

Keywords: *Home security, KTP-El, Sensor PIR, SMS (Short Message Service).*

PENDAHULUAN

Pekembangan teknologi dalam bidang elektronika yang sangat pesat membuat pola pikir manusia semakin ke depan dalam penerapan peralatan elektronika. Perkembangan ini sangat membantu dalam meningkatkan kualitas dan kesejahteraan hidup manusia. Seiring dengan perkembangan tersebut, perlu diterapkan dalam kehidupan masyarakat luas untuk membantu dalam setiap aktivitas manusia. Salah satunya yaitu penerapan teknologi sistem keamanan pada ruangan maupun bangunan. Teknologi sistem keamanan ini sudah banyak diterapkan pada gedung perkantoran dan instansi pemerintah, tetapi masih sedikit diterapkan pada bangunan rumah tempat tinggal. Padahal keamanan rumah juga sangat penting bagi setiap orang karena rumah salah satu tempat menyimpan barang-barang berharga. Maka dari itu perlu diterapkannya teknologi sistem keamanan pada rumah tempat tinggal.

Rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Rumah digunakan sebagai tempat berlindung dari segala cuaca, sekaligus sebagai tempat tumbuh kembang dan berkumpulnya komunitas terkecil manusia, yaitu keluarga. Setiap keluarga yang menghuni rumah masing-masing layak mendapatkan keamanan dan kenyamanan (Ramadhan L & Handoko L, 2016). Rasa aman merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia dalam menunjang aktivitas sehari-hari. Dalam teori hierarkhi kebutuhan manusia, rasa aman berada pada tingkatan yang kedua di bawah kebutuhan dasar manusia seperti sandang, pangan, dan papan (Abraham Maslow, 1943). Hal ini menunjukkan rumah dan rasa aman merupakan kebutuhan yang sangat penting.

Kejahatan yang terjadi di lingkungan tempat tinggal umumnya berbentuk pencurian rumah kosong, pencurian kendaraan bermotor, pencurian dengan penipuan, perampokan, dan pembobolan rumah (O'Block, 1981). Hal ini dapat dilihat dari adanya kejahatan terhadap

hak milik / barang baik itu dengan penggunaan kekerasan maupun tanpa kekerasan. Dari data statistik tahun 2014 sebanyak 129.509 kasus kejahatan, tahun 2015 sebanyak 125.869 kasus kejahatan, dan tahun 2016 sebanyak 132.121 kasus kejahatan (Badan Pusat Statistik, 2017).

Pemantauan keamanan CCTV di rumah tempat tinggal masih kurang optimal. CCTV hanya menampilkan visual ketika terjadinya pencurian atau perampokan. Ada alternatif lain yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan adanya penambahan akses masuk rumah yang membutuhkan autentifikasi tinggi. Untuk kepentingan tersebut sistem dilengkapi pula dengan keamanan berupa sensor gerak yang terpasang di tiap ruangan, sensor magnetic yang terpasang di tiap pintu dan jendela, dan pengingat SMS (*Short Message Service*) berupa pesan SOS. Sistem akan bekerja bila dijumpai ada seseorang tidak sesuai data atau tidak terdaftar memaksa masuk rumah.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka solusi untuk mengatasi masalah tersebut yaitu membuat teknologi pengamanan rumah dengan fitur akses masuk keamanan yang tinggi berupa autentifikasi KTP-EL yang dapat memberikan notifikasi berupa SMS (*Short Message Service*) SOS ke nomer yang terdaftar. Untuk kepentingan ini, maka digunakan mikrokontroler Arduino Mega sebagai kontrol utama. Sensor PIR sebagai sensor pembacaan suhu tubuh manusia yang dirancang untuk pendeteksi gerak yang ditempatkan di dalam ruangan. Hasil dari pembacaan suhu tubuh manusia akan diproses melalui sebuah mikrokontroler Arduino Mega, kemudian akan melakukan perintah SMS (*Short Message Service*) melalui modul GSM dan *buzzer* akan bunyi apabila terdeteksi gerakan dalam ruangan. *Solenoid lock* sebagai pengunci pintu dan jendela. *Magnetic switch* sebagai pengamanan pintu dan jendela. Sementara itu modul GSM sebagai pengirim SMS (*Short Message Service*) SOS.

Oleh karena itu proyek akhir dengan judul “*prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL” ini dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan keamanan rumah. Sehingga dapat memberikan rasa nyaman terhadap pemilik rumah dan mengantisipasi tindak kejahatan di lingkungan tempat tinggal.

KONSEP RANCANGAN

Dalam pembuatan *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL secara urut membutuhkan berupa konsep perancangan seperti (1) Identifikasi kebutuhan, (2) Analisis kebutuhan, (3) Blok diagram, (4) Perancangan sistem, (5) Langkah pembuatan alat, (6) Spesifikasi alat.

A. Identifikasi Kebutuhan

Dalam pembuatan proyek akhir *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL ini dibutuhkan beberapa komponen dan perangkat pendukung diantaranya yaitu:

1. Adaptor 12V
2. Arduino Mega 2560
3. Selenoid lock
4. Modul RFID RC522
5. Sensor PIR HC-SR501
6. *Magnetic switch*
7. Modul GSM/GPRS SIM800L
8. Keypad 4x4
9. LCD 20x4
10. Relay 2 *channel*
11. Miniatur rumah

B. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan diatas, maka diperoleh analisis kebutuhan dalam pembuatan *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL yang akan dirancang adalah sebagai berikut:

1. Perangkat *power supply*
Perangkat *Power Supply* yang digunakan berupa adaptor 12VDC dan 2 buah modul LM2596. Adaptor 12VDC

digunakan untuk mensuplai Arduino Mega 2560 dan *selenoid lock*. Modul LM2596 digunakan untuk menurunkan tegangan 12VDC dari adaptor menjadi 9VDC ke Arduino Mega 2560 dan tegangan 5VDC dari Arduino Mega menjadi 3.9VDC ke SIM800L

2. Arduino Mega 2560

Pada bagian proses, alat ini membutuhkan komponen yang dapat mengolah data dari masukan yang akan dikirim ke bagian keluaran. Arduino Mega 2560 digunakan sebagai pengendali utama yang akan melakukan pemrosesan data dan keputusan pengendali sistem data. Arduino Mega 2560 dipilih sebagai pengendali utama karena memiliki jumlah input dan output sebanyak 54 buah pin digital bersifat dapat di program ulang yang sangat cocok digunakan untuk pengaplikasian sistem keamanan rumah yang membutuhkan banyak input dan output. Serta mempunyai memori sebanyak 256KB dan EEPROM 4KB yang digunakan dalam penyimpanan.

3. *Selenoid lock*

Perangkat selenoid sebagai pengunci pintu dan jendela. Pada alat ini digunakan mini selenoid 12VDC yang merupakan kumparan yang menginduksi inti besi sehingga dapat berfungsi layaknya kerja magnet terhadap besi.

4. Modul RFID

Modul RFID sebagai modul untuk membaca KTP-EL kemudian diproses sebagai data masukkan. Modul RFID yang digunakan adalah seri MFRC522 pabrikan Funduino karena dapat membaca UID sampai 8 byte. Sehingga dapat membaca UID KTP-EL yang terdiri dari 6 sampai 8 byte.

5. Sensor PIR

Sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan dalam ruangan yang bekerja dengan mendeteksi adanya pancaran sinar dari suatu object. Sensor PIR yang digunakan

adalah tipe HC-SR501 yang mempunyai jangkauan sampai 7 meter dengan *view area* 110°. Sehingga cukup digunakan dalam ruangan yang berukuran kecil maupun besar.

6. *Magnetic switch*

Magnetic Switch digunakan sebagai pengaman pintu dan jendela. *Magnetic Switch* yang digunakan adalah tipe mc-38.

7. Modul GSM/GPRS SIM800L

Modul GSM/GPRS SIM800L digunakan sebagai komunikasi yaitu berupa SMS (*Short Message Service*). Modul GSM/GPRS SIM800L mempunyai fitur yang cukup lengkap yaitu seperti frekuensi *Quad-band* 850/900/1800/1900MHz, GPRS *class* 12, dan *Control* via AT commands.

8. Keypad

Keypad digunakan sebagai tombol pilihan menu dalam sistem. Keypad yang digunakan adalah membran keypad 4x4.

9. LCD 20x4

LCD 20x4 digunakan untuk *interface* dari *door lock* untuk menampilkan data akses rumah. LCD 20x4 dipilih sebagai penampil karena memiliki 20 kolom dan 4 baris untuk menampilkan karakter, dan membutuhkan arus 0,1-0,25 mA dengan tegangan 5V.

10. Relay

Relay digunakan untuk kontrol selenoid lock yang membutuhkan 12VDC. Relay yang digunakan memiliki daya tahan sampai dengan 10A.

11. Rancangan bangun rumah

Rancangan bangun rumah digunakan sebagai model unjuk kerja alat.

C. Perancangan Sistem

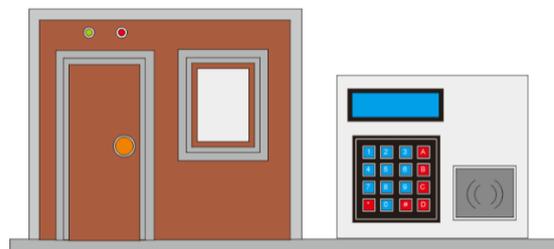
Perancangan *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL terdiri dari perancangan *hardware* dan *software*.

1. *Hardware*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai perancangan sistem yang terbagi menjadi 2 bagian yaitu desain miniatur rumah dan perancang elektronik.

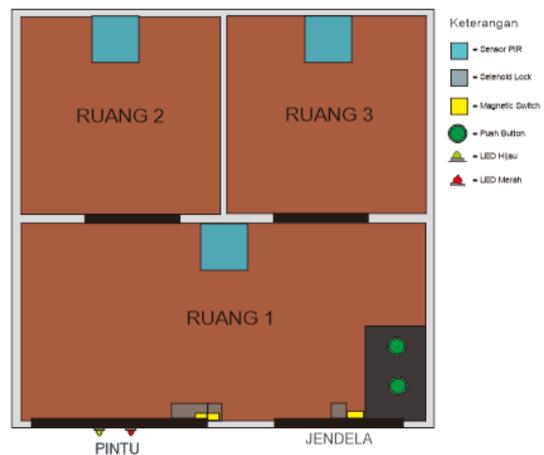
a. Miniatur rumah

Pada tugas akhir ini diperlukan media untuk menempatkan beberapa komponen yaitu *solenoid lock*, *magenetic switch*, dan sensor PIR. Berikut ini merupakan desain miniatur rumah tampak depan dan tata penempatan komponen pada miniatur rumah.



Gambar 1. Desain *Prototype* Tampak Depan

Gambar 1 merupakan desain *prototype* tampak depan dan box untuk akses *door lock*. Untuk miniatur rumah depan terdiri dari miniatur pintu, jendela, dan 2 buah led 5mm warna merah dan hijau sebagai indikator akses pintu. Untuk box akses *door lock* terdiri dari display berupa LCD 20x4, keypad untuk tombol menu, dan RFID untu scanner KTP-EL.

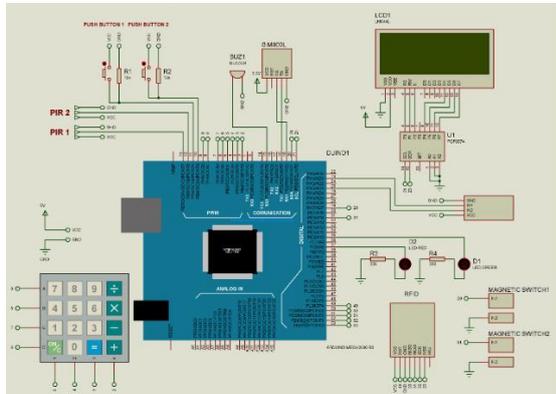


Gambar 2. Penempatan Komponen

Gambar 2 merupakan detail tata letak komponen pada miniatur rumah. *Solenoid lock* dan *magnetic switch* di tempatkan di

pintu dan jendela. Tiga buah sensor PIR yang masing-masing ditempatkan di ruangan yang berbeda. *Push button* untuk akses pintu dan jendela dari dalam rumah.

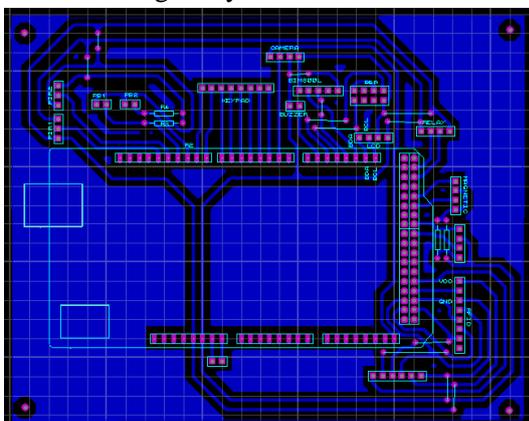
b. Perancangan elektronik



Gambar 3. Gambar Rangkaian Secara keseluruhan

Gambar 3 merupakan gambar rangkaian secara keseluruhan yang berupa konfigurasi komponen terhadap arduino mega. Pada pin 2,3,4,5,6,7,8,9 disambungkan ke keypad. Pin 10,11 disambungkan ke dua buah *push button*. Pin 12,13,14 disambungkan ke data sensor PIR. Pin 15 disambungkan ke *buzzer*. Pin 18,19 disambungkan ke tx dan rx SIM800L. Pin 20,21 disambungkan ke sda dan scl I2C LCD 20x4. Pin 23,25 disambungkan ke IN relay. Pin 29,31 disambungkan ke *magnetic switch*. Pin 35 disambungkan ke led hijau dan pin 37 disambungkan ke led merah. Pin RFID disambungkan ke pin SDI arduino mega yaitu pin 49,50,51,52,53.

c. Perancangan layout PCB



Gambar 4. Layout PCB

Gambar 4 merupakan gambar layout PCB yang digunakan untuk sheild arduino dan peletakan komponen.

2. *Software*

a. *Software* arduino IDE

Pada bagian perancangan *software*, untuk pemrograman mikrokontroller dengan menggunakan bantuan *software* Arduino IDE. Pemrograman Arduino IDE ini menggunakan bahasa pemrograman C. *Listing* program arduino ini dikenal dengan nama *sketch*. Setiap *sketch* memiliki dua buah fungsi penting yaitu “*void setup() {}*” dan “*void loop() {}*”. Pembuatan program Arduino ini sendiri dimulai dengan menginisialisasi pin-pin mana saja yang akan digunakan oleh sistem, dan berikut merupakan potongan dari program yang digunakan:

```

#include <EEPROM.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Password.h>
#include <Keypad.h>
#include <SPI.h>
#include <RFID.h>
#include <SoftwareSerial.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27 , 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
//Ubah alamat 0x27 dengan alamat i2c kamu

#define SIM800_TX_PIN 18
#define SIM800_RX_PIN 19
SoftwareSerial serialSIM800(SIM800_TX_PIN, SIM800_RX_PIN);

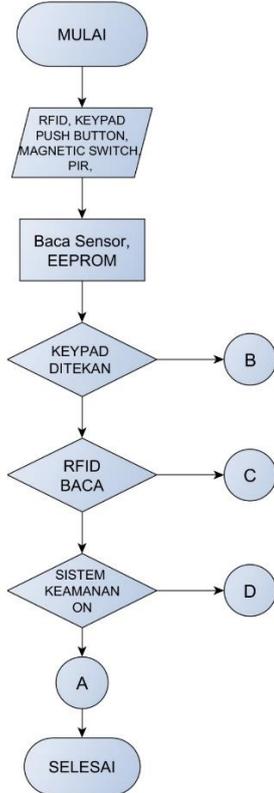
#define SS_PIN 53
#define RST_PIN 49
    
```

Gambar 5. Program Arduino IDE

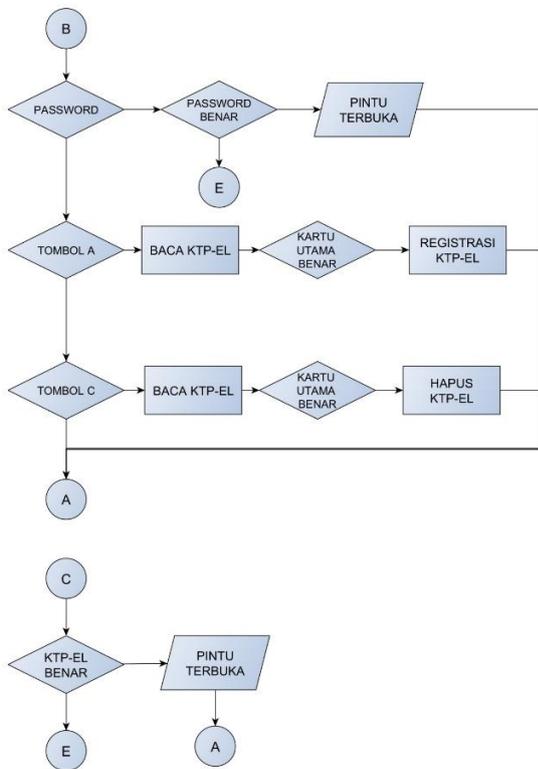
b. Diagram alur (*Flowchart*)

Pada perancangan perangkat lunak ini, dibutuhkan sistematika pembuatan yang baik. Diagram alur (*flowchart*) digunakan untuk menggambarkan terlebih dahulu apa yang harus dikerjakan sebelum memulai membuat

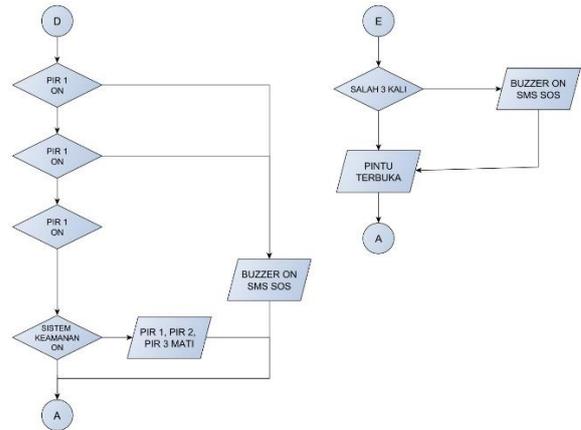
suatu sistem. Berikut merupakan flowchart:



Gambar 6. Flowchart Program Home Security System 1



Gambar 6. Flowchart Program Home Security System 2



Gambar 7. Flowchart Program Home Security System 3

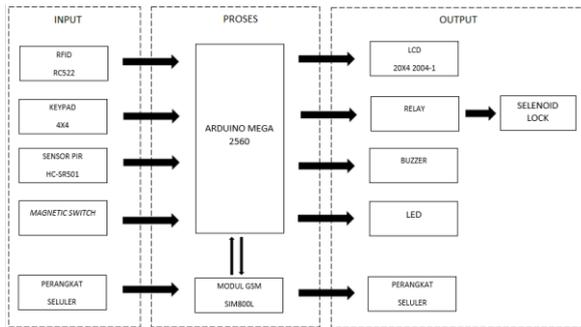
3. Rincian alat dan bahan

Tabel 1. Alat dan Bahan

NO	Nama	Jumlah
1	Komponen sensor	5 set
2	Komponen kontroler	1 set
3	Komponen konektivitas	1 set
4	Adaptor	1 buah
5	Bor mini	1 set
6	Solder	1 buah
7	Kabel Jumper	Secukupnya
8	Packing	1 set
9	Mur dan Baut	2 set
10	Obeng	1 set
11	Cutter	1 buah
12	Gunting	1 buah
13	Push button	4 buah
14	Led	2 buah
15	Buzzer	1 buah
16	Aktuator	2 buah

D. Blok Diagram Rangkaian

Berikut ini adalah blok diagram dari sistem keamanan rumah tersebut.



Gambar 8. Blok Diagram Rangkaian

Gambar 8 merupakan blok diagram rangkaian sistem keseluruhan yang diimplementasikan pada pembuatan alat ini yang meliputi blok masukan, blok proses, blok keluaran. Penjelasan bagian-bagian blok pada Gambar 8 di atas sebagai berikut :

1. Blok input

Pada bagian *input* terdiri dari :

- a. RFID RC522 digunakan untuk membaca KTP-EL kemudian diproses sebagai data masukkan.
- b. Keypad 4x4 digunakan untuk tombol pilihan menu dalam sistem.
- c. Sensor PIR HC-SR501 digunakan sebagai pendeteksi gerakan dalam ruangan yang bekerja dengan mendeteksi adanya pancaran sinar dari suatu object.
- d. *Magnetic switch* digunakan sebagai pengaman pintu dan jendela
- e. Perangkat seluler digunakan sebagai pengirim SMS (*Short Message Service*) untuk menonaktifkan sistem ruangan

2. Blok proses

Untuk bagian proses terdiri dari arduino mega dan SIM800L. Arduino mega digunakan untuk mengendalikan seluruh kinerja sistem. Sedangkan SIM800L digunakan untuk komunikasi antara sistem dan perangkat seluler.

3. Blok output

Pada bagian *output* terdiri dari :

- a. LCD 20x4 digunakan untuk *interface* dari *door lock* untuk menampilkan data akses rumah

- b. *Solenoid lock* merupakan aktuator yang digunakan sebagai pengunci pintu dan jendela.
- c. Buzzer merupakan aktuator yang digunakan sebagai alarm peringatan.
- d. LED digunakan sebagai indikator pada sistem *door lock*.
- e. Perangkat seluler digunakan sebagai penerima SMS (*Short Message Service*) SOS.

Berikut ini merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai cara kerja sistem berdasarkan dari blok diagram diatas:

1. Untuk *door lock* pilih identitas yang akan digunakan KTP-EL atau password untuk mengakses *door lock* menggunakan keypad.
2. Bila pilih KTP-EL, UID (*Unique Identification*) KTP-EL akan dibaca dan dikirimkan oleh RFID reader menuju Arduino Mega yang kemudian akan diproses untuk membuka atau tidak membuka kunci selenoid.
3. LCD 16x2 akan menampilkan informasi mengenai pembacaan RFID, input keypad dan keadaan pintu .
4. Pembacaan UID KTP-EL sesuai dengan UID yang terdaftar maka pintu terbuka.
5. Apabila pembacaan UID KTP-EL tidak sesuai sampai 3 kali maka modul GSM akan mengirimkan SOS berupa SMS kepada nomer yang terhubung dan alarm menyala.
6. Bila pilih keypad maka masukan *password* pada keypad sesuai dengan *password* yang tersimpan maka pintu terbuka.
7. Apabila memasukan *password* tidak sesuai sampai 3 kali maka modul GSM akan mengirimkan SOS berupa SMS kepada nomer yang terhubung dan alarm menyala.
8. Untuk sistem buka tutup jendela dan pintu dari dalam rumah menggunakan *push button*.

9. Untuk sistem keamanan terdiri dari pengaman pintu, jendela dan ruangan.
10. Untuk sistem keamanan pintu dan jendela menggunakan sensor *magnetic switch*.
11. Apabila pintu atau jendela dibuka secara paksa maka *magnetic sensor* tidak terhubung yang kemudian alarm akan berbunyi dan modul GSM akan mengirim SMS berupa pesan SOS.
12. Untuk sistem keamanan ruangan menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi gerak.
13. Apabila sensor PIR mendeteksi sebuah gerakan maka alarm akan berbunyi dan modul gsm akan mengirim SMS berupa pesan SOS.

E. Langkah Pembuatan Alat

Tugas akhir *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL ini diperlukan beberapa tahapan dalam pembuatannya adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Membuat desain miniatur rumah dengan menggunakan papan triplek
2. Menyiapkan komponen yang akan dibutuhkan
3. Menyiapkan alat yang akan digunakan
4. Membuat rangkaian Arduino Mega dengan menggunakan *project board* untuk mencobanya
5. Membuat listing program menggunakan tools pemrograman arduino IDE
6. Memasukan program ke arduino Mega
7. Memasang power supply pada arduino Mega
8. Melakukan pengujian koneksi SIM800L
9. Merakit semua komponen rangkaian ke dalam box
10. Memasang rangkaian kedalam miniatur rumah
11. Melakukan pengujian alat.

F. Spesifikasi Alat

Pada tugas akhir *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Sumber tegangan yang digunakan adalah 12VDC
2. Kendali sistem menggunakan Arduino Mega 2560
3. Sistem komunikasi menggunakan kartu SIM yang mendukung frekuensi quadband
4. Selenoid lock 12VDC digunakan untuk sistem pengunci
5. Buzzer 5VDC
6. Keypad 4x4 untuk menu
7. Miniatur Rumah

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian

1. Pengujian catu daya

Hasil pengujian catu daya pada masing-masing komponen dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Catu Daya

No	Pengukuran	ke	V-Out (volt)	Tanpa Beban		Dengan Beban	
				V-Out terbaca (volt)	Error (%)	V-Out terbaca (volt)	Error (%)
1	Catu daya 12V/2A	1	12	12.20	1.63	12.10	0.83
		2	12	12.20	1.63	12.10	0.83
		3	12	12.20	1.63	12.10	0.83
		4	12	12.20	1.63	12.10	0.83
2	<i>Step down</i> LM2596 selenoid lock	1	9	9	0	8.95	0.55
		2	9	9	0	8.95	0.55
		3	9	9	0	8.95	0.55
		4	9	9	0	8.95	0.55
3	<i>Step down</i> LM2596 SIM800L	1	3.9	3.9	0	3.86	1.02
		2	3.9	3.9	0	3.86	1.02
		3	3.9	3.9	0	3.86	1.02
		4	3.9	3.9	0	3.86	1.02

Pada pengujian catu daya dengan multimeter dilakukan sebanyak 4x pengujian tanpa beban dan dengan beban. Dapat dilihat pada tabel 2 setiap rangkaian catu daya mempunyai besar error yang berbeda-beda.

2. Pengujian jarak baca modul RFID

Hasil pengujian jarak baca KTP-EL agar bisa dibaca oleh modul RFID dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 5. Hasil Pengujian Relay dan Selenoid

No	Lock	Sinyal input	Kondisi relay	Kondisi selenoid lock
1	Pintu	High	Menyala	Terbuka
		Low	Mati	Tertutup
		High	Menyala	Terbuka
		Low	Mati	Tertutup
2	Jendela	High	Menyala	Terbuka
		Low	Mati	Tertutup
		High	Menyala	Terbuka
		Low	Mati	Tertutup

Tabel 13. Hasil Pengujian

No	Jarak Baca(cm)	Keterangan
1	0	Terbaca
2	0,5	Terbaca
3	1	Terbaca
4	1,5	Terbaca
5	2	Terbaca
6	2,5	Terbaca
7	3	Terbaca
8	3,5	Terbaca
9	4	Terbaca
10	4,5	Terbaca
11	5	Tidak Terbaca

n Jarak Baca RFID

Pada pengujian jarak baca modul RFID yang ditunjukkan pada tabel di atas menunjukkan bahwa jarak maksimum yang dijangkau modul RFID agar dapat membaca KTP-EL adalah 4.5 cm.

3. Pengujian material bahan penghalang RFID

Hasil pengujian material bahan penghalang RFID yang dapat ditembus RFID reader dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Material Bahan Penghalang RFID

No	Tipe Material	Kemampuan	
		Dapat ditembus	Tidak ditembus
1	Plastik	v	-
2	Kertas	v	-
3	Kain	v	-
4	Triplek	v	-
5	Box karton	v	-
6	Alumunium	-	v
7	Besi	-	v
8	Seng	-	v

Pad a pen guji an mat eria l

bahan penghalang RFID dapat diketahui bahwa RFID reader tidak dapat menembus material logam\ yaitu alumunium, besi, dan seng.

4. Pengujian relay dan selenoid lock

Hasil pengujian relay dan selenoid lock dapat dilihat pada tabel 5.

Pada pengujian relay dan selenoid dapat dilihat bahwa ketika relay diberi sinyal input high dari arduino maka relay menyala yang kemudian mengaktifkan selenoid lock sehingga lock off. Ketika relay diberi sinyal input low dari arduino maka relay mati yang kemudian menonaktifkan selenoid lock sehingga lock on.

5. Pengujian magnetic switch

Hasil pengujian magnetic switch dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Magnetic Switch

No	Magnetic Switch	Kondisi	Sinyal Output
1	Pintu	Terhubung	High
		Tidak terhubung	Low
		Terhubung	High
		Tidak terhubung	Low
2	Jendela	Terhubung	High
		Tidak terhubung	Low
		Terhubung	High
		Tidak terhubung	Low

Pad a pen guji an mag

netic switch dapat dilihat antara magnetic switch pintu dan jendela hasilnya sama. Ketika kondisi magnetic switch terhubung sinyal outputnya high dan ketika kondisi magnetic switch tidak terhubung sinyal outputnya low.

6. Pengujian sensor PIR

Hasil pengujian jarak gerak yang dapat dideteksi oleh sensor PIR dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sensor PIR

No	Jarak(m)	Keterangan
1	1	Terdeteksi
2	2	Terdeteksi
3	3	Terdeteksi
4	4	Terdeteksi
5	5	Terdeteksi
6	6	Terdeteksi
7	7	Terdeteksi
8	8	Tidak Terdeteksi

Pada pengujian sensor PIR yang ditunjukkan pada tabel di atas menunjukkan bahwa jarak maksimum gerak yang bisa dideteksi oleh sensor PIR adalah 7 meter.

7. Pengujian kirim SMS

Hasil Pengujian kirim SMS (*Short Message Service*) dapat dilihat pada tabel 8.

No	Nomer Penerima	Kirim SMS	Terima SMS	Delay
1	082233993232	Berhasil		5 detik
2	082233993232	Berhasil		5 detik
3	082233993232	Berhasil		4 detik
4	0895392735374		Berhasil	6 detik
5	0895392735374		Berhasil	5 detik
6	0895392735374		Berhasil	6 detik

Tabel 8. Hasil Pengujian Kirim SMS

Pada pengujian kirim SMS (*Short Message Service*) dilakukan 3 kali percobaan dan semua berhasil. Kemudian dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui lama delay untuk SMS (*Short Message Service*) dapat diterima ke penerima.

8. Pengujian unjuk kerja bagian keamanan

Hasil pengujian unjuk kerja sistem keamanan bagian keamanan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian Unjuk Kerja Bagian Keamanan

No	Percobaan	ke-	Buzzer	SMS
1	PIR ruangan 1	1	v	v
		2	v	v
		3	v	v
2	PIR ruangan 2	1	v	v
		2	v	v
		3	v	v
3	PIR ruangan 3	1	v	v
		2	v	v
		3	v	v
4	Magnetic switch pintu	1	v	v
		2	v	v
		3	v	v
5	Magnetic switch jendela	1	v	v
		2	v	v
		3	v	v

Pada pengujian unjuk kerja bagian keamanan dilakukan percobaan masing-masing komponen 3 kali percobaan. Dapat dilihat dari hasil pengujian bahwa unjuk kerja berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

9. Pengujian unjuk kerja bagian *door lock*

Hasil Pengujian unjuk kerja sistem keamanan bagian *door lock* dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengujian Unjuk Kerja Bagian *Door Lock*

No	UID KTP-EL	Nama	Status Terdaftar	Selenoid Lock	Led Hijau	Buzzer	SMS
1	136 4 46 24 186	Deni Adi Setiawan	Terdaftar	v	Hijau	-	-
2	136 39 47 32 187	Ichwan Cahya R	Terdaftar	v	Hijau	-	-
3	136 1 58 21 106	Avara Ghamaliel	Tidak	-	Merah	v	v
No	Keypad						
1	1234	-	Terdaftar	v	Hijau	-	-
2	1234	-	Terdaftar	v	Hijau	-	-
3	4321	-	Tidak	-	Merah	v	v

Terdapat 2 pengujian pada bagian *door lock* yaitu autentifikasi menggunakan KTP-EL dan password. Dapat dilihat dari hasil pengujian bahwa unjuk kerja berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

B. Pembahasan

Berdasarkan tahapan pengujian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh rangkaian dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsi dari masing-masing komponen. Pada pengujian rangkaian sistem terdapat sedikit perbedaan dari hasil pengukuran dengan teori *datasheet* komponen. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor seperti alat ukur yang digunakan, kualitas komponen, toleransi nilai komponen yang tidak sesuai dan kurang teliti dalam pengukuran.

1. Catu daya
 - a. Catu daya 12V 2A

Catu daya yang digunakan dalam rangkaian sistem ini yaitu menggunakan sumber daya adaptor 12VDC 2A. Catu daya ini digunakan karena memiliki tegangan output yang stabil, sebagai sumber daya untuk memberikan supply ke arduino dan *solenoid lock*. Pengujian dilakukan dua versi, untuk yang pertama catu daya diuji tanpa diberi beban pada output sebanyak empat kali percobaan dan yang kedua dengan memberikan beban pada output berupa semua komponen yang digunakan pada alat ini, dengan hasil uji sebagai berikut:

- 1) Tanpa beban

Pengukuran daya tanpa beban dilakukan sebanyak empat kali pengukuran agar data valid. Dapat dilihat pada tabel 2 hasil pengujian catu daya 12VDC 2A tanpa beban rata-rata menghasilkan output 12.20VDC. Pada teorinya catu daya tersebut memiliki tegangan 12VDC, sehingga tegangan yang terbaca pada multimeter memiliki selisih dan memiliki error rata-rata sebesar 1.63%. Terdapat

error dikarenakan arus yang masuk ke *power supply* tidak stabil dan kondisi rangkaian *power supply* yang kurang baik.

- 2) Dengan beban

Pengukuran dengan beban juga dilakukan sebanyak empat kali pengukuran. Dapat dilihat pada tabel 2 hasil pengujian menghasilkan rata-rata output 12.10VDC. Sehingga tegangan yang terbaca pada multimeter memiliki selisih dengan tegangan sebenarnya dan mempunyai error rata-rata sebesar 0.83%. Terdapat error dikarenakan arus yang masuk ke *power supply* tidak stabil dan kondisi rangkaian *power supply* yang kurang baik.

- b. *Step down* LM2596

Pada rangkaian sistem ini menggunakan dua buah *step down* yang digunakan untuk menurunkan tegangan 12VDC dari adaptor menjadi 9VDC ke arduino dan tegangan 5VDC dari arduino menjadi 3.9VDC ke SIM800L. Pengujian juga dilakukan dua versi terhadap kedua *step down* tersebut. Untuk yang pertama *step down* diuji tanpa diberi beban pada output sebanyak empat kali percobaan dan yang kedua dengan memberikan beban pada output berupa semua komponen yang digunakan pada alat ini, dengan hasil uji sebagai berikut:

- 1) Tanpa beban

Pengukuran *step down* LM2596 untuk arduino tanpa beban memiliki rata-rata output 9VDC dan *step down* LM2596 untuk SIM800L tanpa beban memiliki rata-rata output 3.9VDC. Hasil pengukuran tersebut tidak ada selisih tegangan dengan teori. Hal ini dikarenakan untuk mengatur tegangan output yang diinginkan harus diukur menggunakan multimeter sehingga output tegangan sesuai dengan yang diinginkan.

- 2) Dengan Beban

Pengukuran *step down* LM2596 untuk arduino dengan beban memiliki rata-rata

output 8.95VDC dan step down LM2596 untuk SIM800L dengan beban memiliki rata-rata output 3.86VDC. Sehingga tegangan yang terbaca pada multimeter memiliki selisih dengan tegangan sebenarnya dan mempunyai error rata-rata sebesar 0.55% step down LM2596 untuk arduino dan 1.02% step down LM2596 untuk SIM800L. Terdapat error dikarenakan adanya rugi-rugi daya ketika diberi beban.

Berdasarkan hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa daya yang di supply oleh masing-masing catu daya sudah cukup baik dan sudah memenuhi kebutuhan daya pada sistem alat.

2. Modul RFID

Modul RFID yang digunakan pada rangkaian sistem ini adalah tipe RC552 pabrikan Funduino. Modul tipe tersebut dipilih karena dapat membaca UID (*Unique Identification*) hingga 8 byte data, sehingga dapat membaca UID (*Unique Identification*) KTP-el yang terdiri dari 6 sampai 8 byte data. Pengujian modul RFID ini dibagi menjadi 2 yaitu pengujian jarak baca dan pengujian material bahan penghalang RFID. Pengujian jarak baca dilakukan untuk menguji coba jarak jangkauan KTP-EL agar bisa dibaca oleh modul RFID. Pengujian material bahan penghalang RFID ini dimaksudkan untuk mengetahui material bahan penghalang yang dapat ditembus modul RFID.

Hasil pengujian jarak baca modul RFID dapat dilihat pada tabel 3. Dari hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa jarak maksimum yang dijangkau modul RFID agar dapat membaca KTP-EL adalah 4.5cm. Untuk hasil pengujian material bahan penghalang RFID dapat dilihat pada tabel 4. Pada pengujian material bahan penghalang RFID dapat diketahui bahwa RFID tidak dapat menembus material logam yaitu aluminium, besi, dan seng.

Dari pengujian pengujian jarak baca dan pengujian material bahan penghalang dapat disimpulkan bahwa modul RFID bekerja sudah sesuai dengan *datasheet*.

3. Relay dan *solenoid lock*

Pengujian relay dengan *solenoid lock* ini bertujuan untuk mengetahui kinerja *solenoid lock* dan relay sebagai drivernya. *Solenoid lock* digunakan untuk pengunci pintu dan jendela yang bekerja pada tegangan 12V. *Solenoid lock* ditempatkan pada sisi dalam pintu dan jendela. Pintu dan jendela akan terbuka ketika *solenoid lock* aktif dan terkunci ketika *solenoid* nonaktif. Pada kondisi *default solenoid* tidak aktif sehingga pintu dan jendela posisi terkunci. Untuk mengaktifkan *solenoid lock* cukup dengan memberikan logika 1 atau high pada pin arduino. Sedangkan untuk menonaktifkan *solenoid lock* cukup memberikan logika 0 atau low pada pin arduino.

Pengujian dilakukan sebanyak empat kali percobaan pada masing-masing bagian agar data yang didapatkan valid. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 17. Dari hasil empat kali percobaan, semua bekerja sesuai dengan sinyal inputannya.

4. Sensor PIR

Sensor PIR yang digunakan pada rangkain sistem ini adalah tipe HC-SR501. Selain harga yang murah, sensor PIR tipe ini memiliki jangkauan yang cukup luas dengan *angle* baca sampai 110°. Pada pengujian jangkauan sensor PIR ini bertujuan untuk mengetahui jarak maksimum gerak yang bisa dideteksi oleh sensor PIR. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5. Dari hasil pengujian tersebut menunjukkan jarak maksimum gerak yang bisa dideteksi oleh sensor PIR yaitu 7 meter dengan *angle* mencapai 110°.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa sensor PIR dalam

kondisi baik dan sudah sesuai dengan *datasheet*.

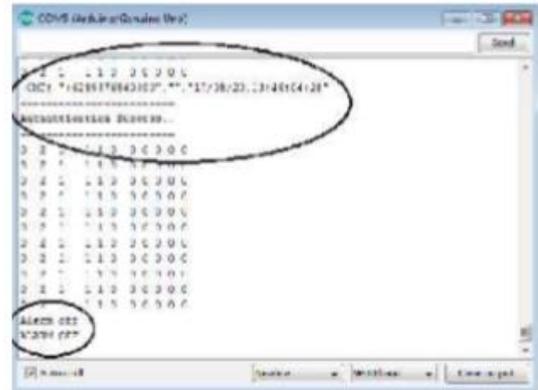
5. Modul GSM

Modul GSM yang digunakan pada rangkaian sistem ini adalah tipe SIM800L. Pada sistem keamanan ini, modul GSM berfungsi untuk komunikasi melalui SMS (*Short Message Service*). Pengujian modul GSM dibagi menjadi 2 yaitu pengujian kirim dan terima SMS (*Short Message Service*). Pengujian masing-masing dilakukan sebanyak 3 kali. Hasil pengujian kirim dan terima SMS (*Short Message Service*) dapat dilihat pada tabel 20. Dari hasil pengujian tersebut modul GSM berfungsi dengan baik, pengujian sebanyak 3 kali berhasil semua. Untuk delay pada saat mengirimkan SMS dipengaruhi oleh sinyal operator seluler.



Gambar 9. Tampilan Pesan Pada Ponsel

Gambar 9 merupakan tampilan pesan informasi yang dikirim oleh modul GSM SIM800L ke perangkat seluler. Pesan yang dikirim merupakan pesan pemberitahuan bahwasannya sistem keamanan sedang mendeteksi seseorang tidak sesuai data atau tidak terdaftar memaksa masuk rumah.



Gambar 10. Merupakan Tampilan Serial Monitor Terima SMS

Pada alat sistem keamanan ini dibekali dengan kemampuan untuk menonaktifkan sistem keamanan jarak jauh melalui SMS (*Short Message Service*). Sistem keamanan yang dapat dinonaktifkan adalah sistem keamanan yang terdapat di ruangan berupa sensor gerak.

6. Unjuk kerja

Pengujian unjuk kerja dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian keamanan dan bagian *door lock*. Dari hasil pengujian kedua bagian tersebut didapatkan bahwa alat sudah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Buzzer akan berbunyi dan sistem keamanan akan mengirimkan SMS (*Short Message Service*) apabila sensor PIR mendeteksi sebuah gerakan. Untuk bagian *door lock*, pintu dapat terbuka apabila KTP-el dan *password* sesuai dengan yang terdaftar. Sistem juga akan bekerja apabila ada yang mengakses *door lock* menggunakan KTP-EL dan *password* yang tidak terdaftar sebanyak 3 kali. Selain itu, pada sistem *door lock* juga dapat menambah KTP-EL secara otomatis melalui perintah menu tanpa harus menuliskan UID (*Unique Identification*) ke program.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari pembuatan proyek akhir ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pembuatan *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL yaitu dengan membuat miniatur rumah yang terdiri dari pintu, jendela dan 3 buah ruangan. Pada pintu dan jendela masing-masing ditempatkan sebuah *solenoid lock* dan *magnetic switch*. Selain itu, dimasing-masing ruangan juga ditempatkan sebuah sensor PIR. Box akses *door lock* dibuat menggunakan akrilik setebal 4mm untuk meletak shield dan komponen. Untuk perancangan perangkat lunak (*software*) menggunakan Arduino IDE yang berfungsi untuk memrogram mikrokontroler Arduino Mega.
2. Hasil unjuk kerja dari *prototype home security system* dengan autentifikasi KTP-EL secara keseluruhan sudah bekerja sesuai dengan fungsinya. Pembuatan akses *door lock* dapat menambah dan menghapus KTP-EL secara otomatis melalui keypad sehingga tidak perlu memasukan UID (*Unique Identification*) KTP-EL secara manual ke program. Akses *door lock* dapat menyimpan KTP-EL hingga 8 slot. Sistem keamanan dapat dikontrol melalui SMS (*Short Message Service*).
3. Alat ini dapat dijadikan sebuah solusi terhadap masalah keamanan di rumah tempat tinggal sehingga dapat memberikan rasa nyaman terhadap pemilik rumah dan mengantisipasi tindak kejahatan di rumah tempat tinggal.

B. Keterbatasan Alat

Prototype home security system dengan autentifikasi KTP-EL memiliki keterbatasan dalam sistem kerjanya antara lain:

1. Belum ada sumber daya cadangan karena masih menggunakan sumber daya dari adaptor 12 VDC yang terhubung ke 220 VAC dari PLN.
2. Akses dari dalam rumah masih kurang aman karena hanya menggunakan *push button*.

3. Sensor PIR HC-SR501 mempunyai jangkauan terbatas sehingga kurang akurat apabila digunakan dalam ruangan besar.

C. Saran

Berdasarkan hasil dari tugas akhir yang telah dibuat, masih terdapat banyak kekurangan dalam pengerjaan alat karena keterbatasan waktu, kemampuan, dan dana. Untuk itu diharapkan ada upaya lanjutan pembuatan alat demi kesempurnaan berupa :

1. Membuat sumber daya menggunakan panel surya untuk daya cadangan ketika listrik PLN padam.
2. Menambahkan akses *door lock* dari dalam rumah sehingga dapat meningkatkan keamanan.
3. Menggunakan sensor PIR yang mempunyai jangkauan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi. (2013). Press Release E-KTP. Jakarta : BPPT
- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat. (2017). Statistik Kriminal 2017. Jakarta : Badan Pusat Statistik
- Delia, R.P. (2009). Determinan penyebab timbulnya *fear of crime* pada kasus pencurian di kalangan ibu rumah tangga. Jurnal Krimonologi, 5, 67-76