

## SISTEM MONITORING KUNCI PINTU RUANGAN MENGGUNAKAN MODUL *WIFI*

Mohammad Hafiz Hersyah<sup>1\*</sup>, Zaini<sup>2</sup>, Haditya Fajri<sup>3</sup>

<sup>\*12</sup>Program Studi Sistem Komputer, Jurusan Teknik Elektro<sup>2</sup>

Universitas Andalas, Padang – Sumatera Barat 25000

\*E-Mail : mhafiz@fti.unand.ac.id

### ABSTRAK

Mengunci pintu merupakan bentuk keamanan dalam sebuah ruangan ataupun gedung. Kelalaian dalam pemeriksaan ruangan dapat berakibat fatal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem yang dapat memonitoring keadaan kunci ruangan, apakah ruangan tersebut terkunci atau tidak terkunci dengan menggunakan *limit switch* sebagai pendeteksi yang telah dipasang pada pintu, jika pintu tidak terkunci maka nilai *limit switch* bernilai 0 dan jika pintu terkunci maka *limit switch* bernilai 1. Lalu nilai *limit switch* dikirim ke *server* menggunakan modul *wifi* ESP8266 yang telah terhubung dengan WLAN. Nilai *limit switch* yang telah terkirim ke *server* ditampilkan pada *smartphone* menggunakan aplikasi *mobile* monitoring kunci pintu. Untuk mengantisipasi pemalsuan kondisi kunci pintu, sistem ini menggunakan 3 indikator untuk menyatakan pintu terkunci yaitu sensor infra merah sebagai penentu pintu terbuka atau tertutup, *limit switch* 1 dan *limit switch* 2 sebagai penentu kondisi kunci pintu terkunci atau tidak terkunci. Tingkat kecocokan data yang ditampilkan pada *smartphone* dengan keadaan yang sebenarnya adalah 100% dengan nilai *limit switch* bernilai 0 maka pintu tidak terkunci dan *limit switch* bernilai 1 maka pintu terkunci. Sistem dapat memberikan notifikasi pada saat terjadi perubahan kondisi kunci pintu pada jam malam. Saran untuk penelitian berikutnya sistem dapat melakukan control terhadap pintu, tidak hanya monitoring dan meningkatkan aspek keamanan jaringan *wireless*.

**Kata kunci:** Kunci Pintu, Android, *Limit Switch*, Modul *wifi* ESP8266, Sensor Infra Merah.

### ABSTRACT

*Lock the door is a form of security in a room or building. Any inadvertency happened in checking every door's status of the room will lead to serious consequences. This research aims to design a system that can monitor the state of the lock of the room, the whether locked or unlocked by using the limit switch as a detector that has been mounted on the door, if door is unlocked then the value of the limit switch 0 and if the door is locked then the limit switch is worth 1. Then the value of the limit switch is sent to the server using ESP8266 wifi module which has been connected to the WLAN. The value of the limit switch has been sent to the server are displayed on the smartphone using the mobile application monitoring key's status of the door. To anticipate key's status of the door condition falsification, this system uses 3 indicators for states door locked. There are infra-red sensor as a determinant the door open or closed, the limit switches 1 and 2 as the determinant of the condition of the door is locked or unlocked. Level matches the data displayed on the smartphone with an actual state is 100% to the value of the limit switch is worth 0 then the door is not locked and limit switch value 1 then the door is locked. The system can provide notification in the event of changes in the condition of the lock on a curfew. Suggestions for subsequent research system can perform control against the door, not just monitoring and improving wireless network security aspects.*

**Keywords :** Door locks, Android, *Limit switch*, *Wifi Module* ESP8266, *Infra-red Sensors*

## PENDAHULUAN

IoT (*Internet of Things*) merupakan konsep yang bertujuan memperluas manfaat dari koneksi internet yang selalu terhubung. Beberapa manfaat IoT yang dapat digunakan adalah *sharing* data, kontrol dan lain lainnya. Salah satu manfaat IoT yang dapat diimplementasikan adalah monitoring keadaan ruangan dari jarak jauh.

Kelalaian manusia sering terjadi pada kehidupan sehari-hari yang bisa berakibat sangat fatal, seperti lupa mengunci pintu rumah atau pintu ruangan. Banyak kasus yang telah terjadi karena kesalahan tersebut seperti kemalingan yang terjadi pada Kantor Yayasan Ulayat di kota Bengkulu pada tanggal 29 Desember 2015, korban mengalami kerugian sebesar Rp.7,2 juta. Kejadian ini terjadi karena salah satu pegawai lupa mengunci pintu belakang kantor [1]. Contoh lainnya pencurian yang terjadi di kota Bogor, pencuri berhasil masuk ke rumah korban pada pukul 04:00. Pencuri memanfaatkan keteledoran pemilik rumah yang lupa mengunci pintu rumah [2].

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, maka penulis merancang sebuah sistem monitoring ruangan suatu gedung menggunakan ESP8266 berbasis *wifi* (*wireless fidelity*).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Limit Switch

*Limit switch* (saklar pembatas) adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari *Normally Open/NO* ke *Close* atau sebaliknya dari *Normally Close/NC* ke *Open*). Posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, *limit switch* juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau Off yang artinya keluaran *limit switch* adalah digital. Contoh aplikasi saklar ini adalah pada PMS (*Disconnecting Switch*) untuk menghentikan putaran motor lengan PMS [3].



Gambar 1. Limit Switch  
ESP 8266

ESP 8266 merupakan solusi jaringan yang lengkap untuk permasalahan untuk menghubungkan perangkat ke internet. ESP8266 dikhususkan untuk perangkat mobile. Modul *wifi* ini di design untuk system atau aplikasi jaringan yang mengkonsumsi energi yang sangat rendah [6]. Ini merupakan salah satu kelebihan dari ESP8266 yang mengkonsumsi energi yang kecil dan harga yang murah.

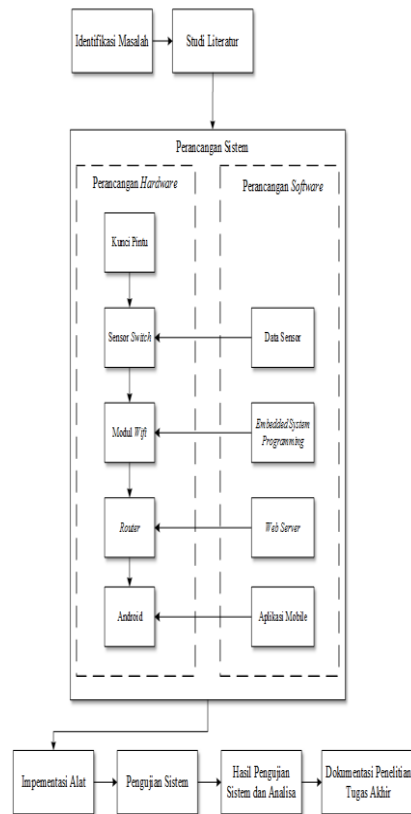
ESP8266 memiliki ukuran yang kecil yang memudahkan dalam penempatan posisi pembuatan sistem. Dikarenakan memiliki ukuran yang kecil ESP8266 memiliki pin yang terbatas, sehingga untuk terhubung dengan sensor juga terbatas. ESP8266 memiliki 8 pin seperti gambar berikut:



Gambar 2. ESP 8266

## METODE

Rancangan penelitian dibutuhkan sebagai dasar dalam melakukan penelitian demi mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Rancangan penelitian berisi tahapan yang akan dilakukan selama penelitian, dimulai dari identifikasi masalah hingga dokumentasi penelitian Tugas Akhir. Tahapan lebih rinci dalam penelitian Tugas Akhir ditunjukkan pada diagram rancangan penelitian pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Penelitian

Penjelasan dari Gambar 3.1 terdiri dari beberapa tahap yaitu:

#### Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang diangkat menjadi penelitian tugas akhir. Proses identifikasi dilakukan melalui identifikasi kasus - kasus kejahatan yang terjadi karena kelalaian pengguna dalam mengunci pintu ruangan.

#### 1. Studi Literatur

Studi literatur dan kepustakaan dilakukan dengan:

- Mempelajari dan memahami tentang cara kerja modul *wifi* ESP8266 dan *limit switch*.
- Mempelajari tentang perancangan *software* menggunakan Android Studio.
- Mempelajari dan memahami tentang cara komunikasi modul *wifi* ESP8266 dengan *server* dan komunikasi *server* dengan android.

#### 2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

##### Perancangan Hardware

Rancangan *hardware* terdiri dari sensor *switch* yang terhubung dengan modul *wifi* ESP8266 sebagai transmitter dan juga sebagai mikrokontroler yang mengirimkan data ke *server* dan diakses oleh android.

##### Perancangan Software

Perancangan *software* meliputi proses pembacaan data oleh sensor, pengiriman data, pengolahan data, dan menampilkan data melalui aplikasi mobile. Pengiriman data menggunakan media *wifi* dan data akan di tampilkan di android menggunakan aplikasi yang akan dibangun dengan *software* Android Studio.

##### Implementasi Alat

Tahapan ini menjelaskan proses yang akan dilakukan pada penelitian sistem monitoring kunci pintu.

Sistem membaca keadaan kunci pintu dengan menggunakan sensor *limit switch*. Nilai *limit switch* yang didapat dari pembacaan diproses oleh mikrokontroler yang terintegrasi dengan modul *wifi*. Kemudian nilai yang telah di proses dikirimkan dan disimpan pada *web server* menggunakan modul *wifi* yang telah terhubung dengan jaringan *wireless*. Nilai yang tersimpan pada *web server* diakses oleh *user* menggunakan *smartphone* menggunakan aplikasi *mobile*.

##### Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk menguji kinerja sistem dan mengetahui sistem telah berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan di sebuah gedung bertingkat dengan menggunakan 3 pintu berbeda yang di antaranya berada di lantai berbeda. Dalam pengujian akan diberi kondisi yang berbeda - beda yaitu:

**Pertama**, kondisi pintu akan diubah – ubah, lalu dilihat pada android apakah semua pintu yang dimonitoring terbaca atau tidak. Pengujian ini untuk melihat apakah sistem dapat memonitoring pintu yang berbeda lantai.

**Kedua**, kondisi dimana pintu akan diubah – ubah statusnya, dari terkunci menjadi terbuka dan sebaliknya. Lalu akan dilihat pada android perubahan tersebut apakah terbaca tepat pada waktu perubahan atau tidak. Pengujian ini untuk melihat apakah sistem dapat menampilkan perubahan kondisi secara cepat.

**Ketiga**, kondisi pintu akan diubah – ubah pada waktu yang ditentukan, waktu dimana pintu tidak diizinkan untuk statusnya berubah. Lalu akan dilihat pada android apakah ada pemberitahuan yang bersifat peringatan yang dikirim oleh sistem ke android. Pengujian ini untuk menguji fungsi peringatan dari sistem monitoring ini.

Alasan hanya 3 pintu dalam pengujian ini yaitu, dalam pengujian ini akan dilihat apakah sistem dapat bekerja dalam kondisi yang diinginkan, untuk itu dibutuhkan kondisi lalu lintas data yang tidak padat, maka digunakan hanya 3 pintu saja. Jika menggunakan lebih dari 3 pintu maka akan membuat lalu lintas yang cukup padat sehingga dapat mengganggu pengujian sistem.

Pengujian juga meliputi aspek keamanan sistem. Pengujian keamanan akan difokuskan terhadap *authentication* pada aplikasi *mobile* yang digunakan sebagai aplikasi monitoring. Pengujian dilakukan dengan cara *login* ke aplikasi dengan identitas sembarang, dengan tujuan apakah sistem dapat mengenali identitas yang telah terdaftar atau tidak.

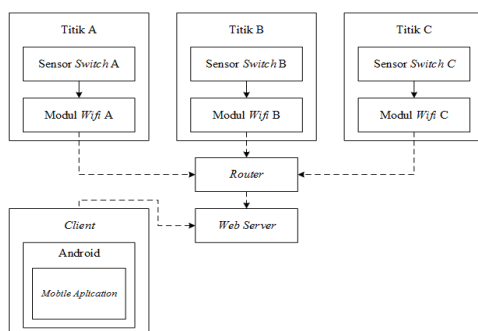
#### Hasil Pengujian Sistem dan Analisis

Hasil pengujian sistem yang didapat dari tahap sebelumnya akan menjadi dasar dalam penganalisisan sistem.

#### Dokumentasi

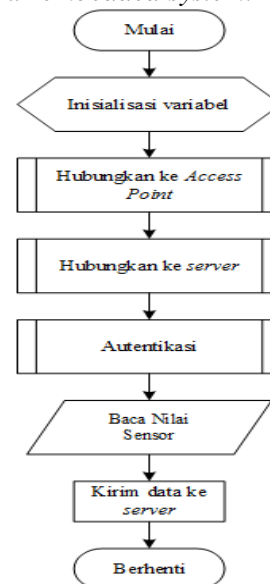
Dokumentasi dilakukan sebagai pelaporan hasil penelitian.

Sistem monitoring kunci pintu terdiri dari dua bagian utama yaitu *hardware* dan *software*. Perancangan sistem dilakukan untuk memahami alur jalannya sistem, mulai dari penginputan data hingga menampilkan data dalam bentuk yang mudah dibaca oleh user. Sistem ini dapat dilihat dalam bentuk blok diagram seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Blok Diagram

Lingkungan uji berupa pintu yang memiliki sistem keamanan kunci analog, dimana kunci tersebut akan dimonitoring dengan menggunakan sensor *limit switch*. Saat pintu dalam keadaan terkunci, kunci analog akan memberi tekanan kepada sensor *limit switch* yang akan memberikan nilai high dan dikirim ke *server* melalui modul *wifi*. Sistem monitoring kunci pintu ini menggunakan *mobile* aplikasi sebagai sarana untuk menampilkan hasil pembacaan yang dikirimkan ke *server*. Pemrograman *embedded system* dilakukan pada modul *wifi* ESP8266 menggunakan *Integrated Development Environment* milik Arduino. Berikut *flowchart* pemrograman *embedded system*.



Gambar 5. Flowchart Sistem

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Perangkat Sistem

Untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan tujuan, maka dilakukan serangkaian pengujian sistem.

### Pengujian Sensor *Limit Switch*

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat mengenali pintu dalam kondisi terkunci atau tidak dengan menggunakan sensor *limit switch*. Pengujian dilakukan dengan mengunci dan membuka kunci sebanyak 10 kali perubahan kondisi di tiap pintu. Berikut adalah Tabel 1 hasil pengujian.

Tabel 1. Hasil Pembacaan Limit Switch

Pengujian ke	Keadaan Fisik Pintu A	Keadaan Terbaca ( <i>Limit Switch</i> )
1	Tidak Terkunci	0
2	Terkunci	1
3	Tidak Terkunci	0
4	Terkunci	1
5	Tidak Terkunci	0
6	Terkunci	1
7	Tidak Terkunci	0
8	Terkunci	1
9	Tidak Terkunci	0
10	Terkunci	1

Pada tabel diatas telah dilakukan pengujian dengan mengubah kondisi kunci dari “Tidak Terkunci” menjadi “Terkunci”. Tingkat keakuratan pembacaan kondisi kunci pintu A oleh *limit switch* dengan 10 kali pengujian

adalah 100%. Berikut adalah Tabel 2 hasil pengujian sensor *limit switch* pada pintu B.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor *Limit Switch* Pada Pintu B

Pengujian ke	Keadaan Fisik Pintu B	Keadaan Terbaca ( <i>Limit Switch</i> )
1	Tidak Terkunci	0
2	Terkunci	1
3	Tidak Terkunci	0
4	Terkunci	1
5	Tidak Terkunci	0
6	Terkunci	1
7	Tidak Terkunci	0
8	Terkunci	1
9	Tidak Terkunci	0
10	Terkunci	1

Pada tabel diatas telah dilakukan pengujian dengan mengubah kondisi kunci dari “Tidak Terkunci” menjadi “Terkunci”. Tingkat keakuratan pembacaan kondisi kunci pintu B oleh *limit switch* dengan 10 kali pengujian

adalah 100%. Berikut adalah Tabel 4.3 hasil pengujian sensor *limit switch* pada pintu C.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor *Limit Switch* Pada Pintu C

Pengujian ke	Keadaan Fisik Pintu C	Keadaan Terbaca ( <i>Limit Switch</i> )
1	Tidak Terkunci	0
2	Terkunci	1
3	Tidak Terkunci	0
4	Terkunci	1
5	Tidak Terkunci	0
6	Terkunci	1
7	Tidak Terkunci	0
8	Terkunci	1
9	Tidak Terkunci	0
10	Terkunci	1

Pada tabel diatas telah dilakukan pengujian dengan mengubah kondisi kunci dari “Tidak Terkunci” menjadi “Terkunci”. Tingkat keakuratan pembacaan kondisi kunci pintu C oleh *limit switch* dengan 10 kali pengujian adalah 100%.

#### Pengujian Modul Wifi ESP8266 – 12

Pengujian modul *wifi* ESP8266 – 12 dilakukan untuk mengetahui apakah modul

*wifi* dapat terhubung dengan jaringan *wifi* yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan 3 modul *wifi* ke jaringan yang sama. SSID dan *password access point* yang digunakan di program langsung pada tiap modul *wifi*. Jaringan *wifi* yang digunakan dalam pengujian ini adalah Broadcom 802.11n *Network Adapter* dengan tipe keamanan yang digunakan WPA2-Personal. Berikut Tabel 4 hasil dari pengujian modul *wifi* ESP8266.

Tabel 4.3 Pengujian Modul Wifi ESP8266 - 12

ID Modul <i>wifi</i>	IP Address	Keterangan	Gambar
mcuNode03A	192.168.1.10	Terhubung ( <i>Connected</i> )	<pre> ***** WiFi connected IP Address: 192.168.1.10 </pre>
mcuNode02B	192.168.1.2	Terhubung ( <i>Connected</i> )	<pre> ***** WiFi connected IP Address: 192.168.1.2 </pre>
mcuNode01C	192.168.1.9	Terhubung ( <i>Connected</i> )	<pre> . WiFi connected IP Address: 192.168.1.9 </pre>

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa semua modul *wifi* yang diujikan dapat terhubung dengan jaringan *wifi* ditandai dengan setiap modul *wifi* menerima *internet protocol* dari *server*.

Berikutnya adalah pengujian keamanan, sebagaimana yang telah disampaikan diatas, pengujian keamanan dilakukan untuk mengenali pemalsuan kondisi kunci pintu. Pengujian dilakukan dengan memberi kondisi - kondisi seperti tabel hasil pengujian dibawah.

Tabel 5 Pengujian Keamanan

NO	Kondisi Pintu ( Nilai )	Kondisi Kunci 1 ( Nilai )	Kondisi Kunci 2 ( Nilai )	Hasil Akhir ( Nilai )	Informasi pada <i>Smartphone</i>
1	Pintu Terbuka ( 0 )	Tidak Terkunci ( 0 )	Tidak Terkunci ( 0 )	Pintu Tidak Terkunci (0)	<i>UNLOCK</i>
2	Pintu Terbuka ( 0 )	Tidak Terkunci (0)	Terkunci (1)	Pintu Tidak Terkunci (0)	<i>UNLOCK</i>
3	Pintu Terbuka ( 0 )	Terkunci ( 1 )	Tidak Terkunci ( 0 )	Pintu Tidak Terkunci (0)	<i>UNLOCK</i>
4	Pintu Terbuka ( 0 )	Terkunci ( 1 )	Terkunci ( 1 )	Pintu Tidak Terkunci (0)	<i>UNLOCK</i>
5	Pintu Tertutup ( 1 )	Tidak Terkunci ( 0 )	Tidak Terkunci ( 0 )	Pintu Tidak Terkunci ( 0 )	<i>UNLOCK</i>
6	Pintu Tertutup ( 1 )	Terkunci ( 1 )	Tidak Terkunci ( 0 )	Pintu Tidak Terkunci ( 0 )	<i>UNLOCK</i>
7	Pintu Tertutup ( 1 )	Tidak Terkunci ( 0 )	Terkunci ( 1 )	Pintu Tidak Terkunci ( 0 )	<i>UNLOCK</i>
8	Pintu Tertutup ( 1 )	Terkunci ( 1 )	Terkunci ( 1 )	Pintu Terkunci ( 1 )	<i>LOCK</i>

Berdasarkan tabel diatas terdapat 3 indikator yaitu "Kondisi Pintu" nilai ini di dapatkan dari sensor infrared, lalu "Kondisi Kunci 1" nilai ini didapatkan dari *limit switch* 1 dan yang terakhir "Kondisi Kunci 2" nilai ini didapatkan dari *limit switch* 2. Nilai yang didapatkan dalam pengujian berupa angka 0 dan 1. Nilai 0 dan 1 pada kondisi pintu diartikan sebagai "Terbuka" dan "Tertutup" sedangkan untuk kondisi kunci nilai 0 dan 1 diartikan sebagai "Tidak Terkunci" dan "Terkunci".

Hal pertama yang di periksa oleh sistem adalah apakah pintu tertutup atau tidak menggunakan sensor infrared. Jika kondisi pintu dalam kondisi tertutup maka sistem akan

melanjutkan pemeriksaan keadaan kunci 1 dan kondisi 2, lalu nilai dari kedua kondisi kunci akan dihubungkan dengan logika *AND*, dimana nilai yang dihubungkan oleh logika *AND* harus bernilai *TRUE AND TRUE* untuk mendapatkan *TRUE*. Pada pengujian ini nilai 0 dapat diartikan *FALSE* dan nilai 1 dapat diartikan *TRUE*. Pengujian dilakukan dengan 8 kondisi

dengan 3 indikator untuk menentukan pintu terkunci atau tidak. Berdasarkan Tabel 4.18 untuk menyatakan pintu terkunci setiap indikator harus bernilai *true*, jika salah satu saja indikator bernilai *false* maka pintu akan dinyatakan tidak terkunci.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perancangan, pengamatan dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Untuk menentukan kondisi fisik pintu terkunci atau tidak terkunci dilakukan pengujian pada sensor *limit switch* dengan nilai 0 untuk pintu tidak terkunci dan nilai 1 untuk pintu terkunci dengan keakuratan adalah 100%.

Data monitoring yang dikirim ke *server* dan data yang ditampilkan pada *smartphone* sesuai dengan kondisi kunci pintu sebenarnya, yang dikirim menggunakan modul *wifi* yang terhubung ke 3 jaringan yang berbeda. Tingkat kecocokan data adalah 100%.

User menerima notifikasi dan alarm pada jam malam setelah terjadi perubahan kondisi kunci pintu dengan tingkat keberhasilan menerima notifikasi adalah 100%.

Sistem dapat membedakan kondisi pintu yang sebenarnya dengan kondisi pintu yang dipalsukan dengan menggunakan 3 indikator yaitu sensor infra merah, *limit switch* 1 dan *limit switch* 2.

Berdasarkan perancangan, pengamatan dan pengujian yang telah dilakukan masih terdapat beberapa kekurangan, maka perlu dilakukan beberapa perbaikan untuk memperbaiki kinerja alat, adapun beberapa saran yang diperlukan antara lain:

Untuk penelitian berikutnya sistem tidak hanya dapat me monitoring tetapi dapat sistem dapat melakukan pengontrolan terhadap kunci pintu.

Untuk penelitian berikutnya agar dapat meningkatkan aspek keamanan jaringan *wireless* pada sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya. 2015. *Kantor Yayasan Ulayat Dibobol*. <http://bengkuluekspres.com/> , diakses pada tanggal 18 Juli 2016 pada pukul 12:20 WIB.
- Ningsih Ayu. 2015. *Maling HP Nyaris Tewas*. <http://jabar.pojoksatu.id/> , diakses pada tanggal 18 Juli 2016 pada pukul 12:31 WIB.
- Jawa Pos. 22 April 2008. *Wanita Kelas Bawah Lebih Mandiri*, hlm. 3
- Handayani, Tri Putri. 2015. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Switch Magnetik Dengan Monitoring Web Bootstrap Berbasis Raspberry Pi*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Anonim. 2015. *Wifi Module – ESP8266*. <https://www.sparkfun.com/>, diakses pada tanggal 11 April 2016 pada pukul 13:41 WIB.
- Anonim. 2015. *ESP8266*. <https://nurdspace.nl/> , diakses pada tanggal 11 April 2016 pada pukul 14: 12 WIB Pitunov, B. 13 Desember 2007. Sekolah Unggulan Atukah Sekolah Pengunggulan ? *Majalah Pos*, hlm. 4 & 11