

# Backup Security Pada Gedung Perkantoran Berbasis Arduino Dan Android

**Mochamad Fajar Wicaksono**  
UNIKOM: Teknik Komputer  
Bandung, Indonesia  
mfajarw@email.unikom.ac.id

**Achmad Saeful Rohman**  
UNIKOM: Teknik Komputer  
Bandung, Indonesia  
saeful5@gmail.com

*Abstrak—Sistem keamanan pada gedung perkantoran umumnya menggunakan sistem CCTV digunakan untuk memonitor keadaan ruangan. Masalah akan muncul pada sistem tersebut jika sumber daya listrik utama di gedung perkantoran padam yang akan menyebabkan sistem keamanan tidak dapat bekerja. Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dibuat sebuah sistem backup security pada gedung dimana sistem yang dibuat akan aktif secara otomatis ketika sumber daya listrik utama dari PLN padam dan tidak tergantung pada server. Alat yang akan dibuat ini berbasis Arduino dan android. Pengontrolan yang dilakukan adalah pengontrolan terkait hak akses ruangan dan pendeteksian keberadaan manusia pada ruangan yang dikontrol. Arduino akan membaca masukan-masukan yang diterima dari 3 buah sensor PIR HCSR501 dan dari 6 modul RFID RC522. Arduino akan mengirimkan data-data melalui modul WiFi NodeMCU ESP8266 sehingga keadaan ruangan yang dikontrol dapat dimonitor melalui smartphone. Alat yang dibuat ini mampu bekerja selama  $\pm 8$  jam dan akan secara otomatis melakukan pengisian baterainya pada saat listrik utama menyala.*

*Kata Kunci—Arduino, Android, WiFi, Sistem Keamanan, Backup Security.*

## I. PENDAHULUAN

Keamanan merupakan suatu hal yang penting pada gedung perkantoran, karena biasanya banyak ruangan yang menyimpan data-data penting dan barang berharga milik perusahaan, dimana ruangan-ruangan tersebut hanya boleh dimasuki oleh orang tertentu yang memiliki hak akses. Sistem keamanan pada gedung perkantoran umumnya menggunakan sistem CCTV digunakan untuk memonitor keadaan ruangan. Masalah akan muncul pada sistem tersebut jika sumber daya listrik utama dari PLN di gedung perkantoran padam yang akan menyebabkan sistem keamanan tidak dapat bekerja, CCTV dimatikan oleh pencuri dengan cara merusak kamera tersebut, sistem keamanan pada server komputer perkantoran di retas sehingga pencuri dapat mengakses secara langsung pada

komputer server, maka sistem keamanan yang terhubung pada komputer server tersebut dapat dinonaktifkan oleh pencuri.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dibuat sebuah sistem *backup security* pada gedung yang akan aktif secara otomatis ketika sumber daya listrik utama yang berasal dari PLN dan tidak tergantung kepada server yang diharapkan dapat mengatasi masalah-masalah diatas.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Arduino Mega2560

*Board* Arduino mega2560 merupakan sebuah board mikrokontroler yang menggunakan mikrokontroler ATmega2560. *Board* ini memiliki 54 digital I/O dimana 15 buah diantaranya dapat digunakan untuk pin output PWM, 16 pin analog input dan 4 pin UARTs. Selain itu *board* ini memiliki 16 MHz osilator Kristal, koneksi USB, *power jack*, ICISP Header, tombol *reset*, *flash memory* sebesar 256 KB untuk menampung program[2].



**Gambar 1.** Arduino Mega2560

### RFID-RC522

RFID atau *Radio Frequency Identification* merupakan sebuah sistem untuk melakukan *transfer* data pada jarak yang dekat (umumnya kurang dari 6 inch)[1].



Gambar 2. MFRC522

Berikut ini deskripsi pin dari modul RFID MFRC522[1]:

1. Pin 1 adalah pin UART Rx / I2C SDA/ SPI SS
2. Pin 2 adalah pin SCK
3. Pin 3 adalah pin MOSI
4. Pin 4 adalah pin UART Tx/ SCL/ MISO
5. Pin 5 adalah pin interrupt IRQ
6. Pin 6 adalah pin GND
7. Pin 7 adalah pin reset RST
8. Pin 8 adalah pin input power VCC 3,3V

### Sensor PIR HC-SR501

Untuk mendeteksi sebuah gerakan dapat digunakan sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)[9]. Sensor PIR ini adalah perangkat *pyroelectric*. Sensor ini memiliki unsur-unsur yang terbuat dari bahan kristal yang menghasilkan muatan listrik jika terkena radiasi inframerah[3].

Perubahan pancaran inframerah yang mengenai elemen akan mengubah tegangan yang dihasilkan yang diukur dengan *amplifier on-board*. Perangkat ini berisi filter khusus yang disebut lensa Fresnel yang memfokuskan sinyal inframerah ke elemen. Saat sinyal inframerah sekitar berubah dengan cepat, *amplifier on-board* dari modul ini akan mengirimkan output untuk mengindikasikan adanya gerakan [4].

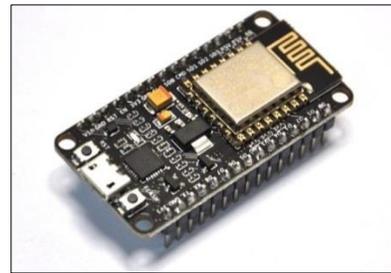


Gambar 1. Sensor PIR HC-SR501

### NodeMCU ESP8266-12E

Modul WiFi NodeMCU adalah firmware interaktif berbasis LUA Espressif ESP8222 Wifi SoC[8]. NodeMCU merupakan *platform IoT open source* dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman LUA atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE untuk membantu para pengembang untuk membuat *prototype* produk IoT[11].

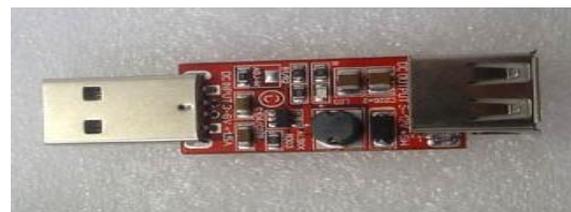
Pengembangan Kit ini didasarkan pada modul ESP8266 yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), I2C , 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. Melalui modul ini memungkinkan sebuah mikrokontroler dapat melakukan transfer data dengan perantara jaringan WiFi [11].



Gambar 2. NodeMCU ESP12E

### Modul step up/boost DC-DC

*Boost converter* adalah DC- DC Konverter jenis penaik tegangan atau *step up*. *Boost converter* mampu menghasilkan nilai tegangan output sama atau lebih besar dari tegangan input-nya. *Boost converter* dapat menaikkan tegangan tanpa membutuhkan trafo. Karena hanya menggunakan satu buah semikonduktor [5].



Gambar 3. Boost Converter DC-DC

Modul ini memiliki spesifikasi input DC 3-6V, Output DC 12V+5%, beban maksimum 7W dan Operating Temperature antara 30 sampai dengan 85.

### Relay

Relay adalah saklar elektrik yang menggunakan elektromagnet untuk memindahkan saklar dari posisi off ke posisi on. Daya yang dibutuhkan oleh relay relatif kecil tetapi relay dapat mengendalikan sesuatu yang membutuhkan daya lebih besar [10].

Relay SPST dan Relay SPDT adalah salah satu contoh dari beberapa jenis konfigurasi Relay. Single Pole Single Throw (SPST) hanya memiliki dua kontak sedangkan Single Pole Double Throw (SPDT) memiliki tiga kontak. Kontak biasanya diberi label Common (COM), Normally Open (NO), dan Normally Close (NC)[9].



Gambar 4. Konfigurasi Relay SPST dan SPDT

### Router

Router adalah perangkat yang dapat digunakan untuk menghubungkan dua jaringan lokal yang mempunyai protokol sama pada lapisan jaringan OSI. Sedangkan protokol pada lapisan fisik dan link berbeda. Jadi fungsi utama router digunakan untuk pengiriman data jika terdapat perbedaan dalam beberapa bagian protokol. Perbedaan dari beberapa bagian protokol ini terjadi pada hubungan antar jaringan LAN dengan LAN dalam suatu WAN (Wide Area Network). Router ini menghubungkan antar LAN tersebut [6].



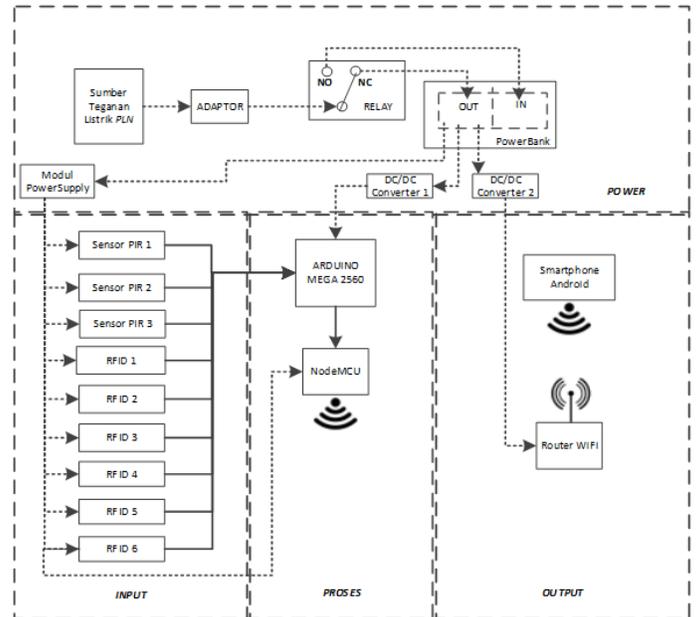
Gambar 5. WiFi Router

### MIT App Inventor 2

App Inventor adalah program yang dibuat oleh Google dan sekarang dikembangkan oleh MIT. Program ini dapat digunakan untuk membuat dan mendesain aplikasi android yang berbasis Web page dan Java interface. Selain itu App inventor bekerja dengan visual blok yang dapat memudahkan pengguna dalam proses pembuatan aplikasi android[7].

### III. PERANCANGAN

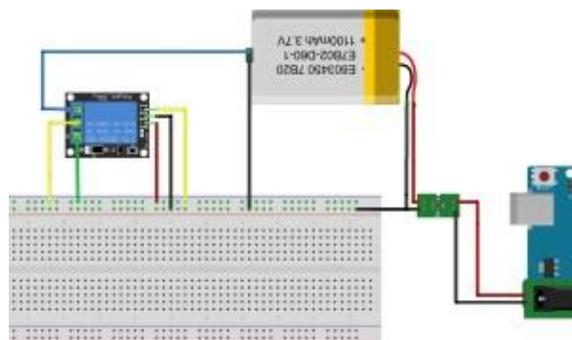
Terdapat beberapa tahapan dalam perancangan alat yang dibuat, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak berdasarkan diagram blok dibawah ini.



Gambar 8. Diagram Blok Sistem

### Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras meliputi rangkaian sumber daya dan rangkaian Arduino dengan sensor PIR HC-SR501, modul RFID RC522, LED dan modul WiFi NodeMCU ESP8266.



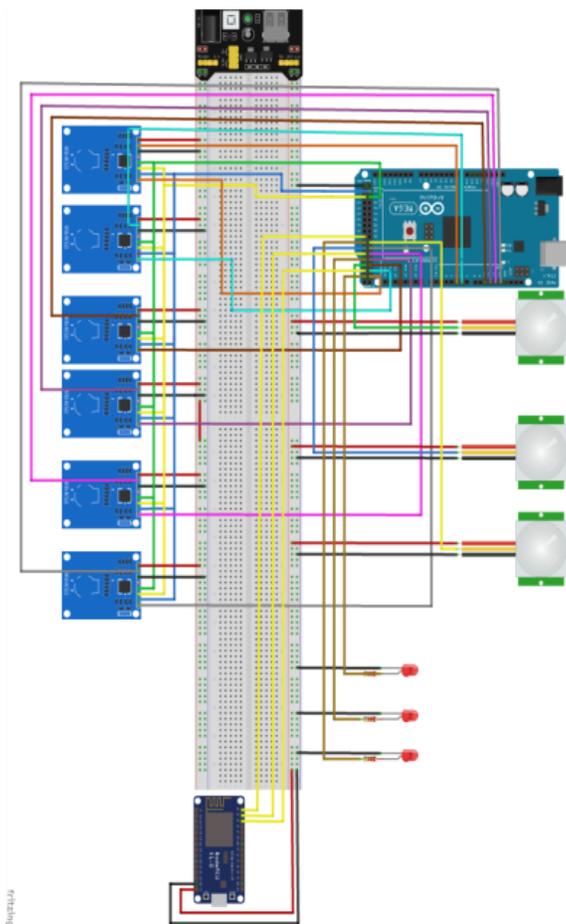
Gambar 9. Rangkaian Power

Rangkaian diatas adalah rangkaian *power* yang dibutuhkan oleh rangkaian dimana relay akan berubah kondisinya ketika listrik dari PLN padam. *powerbank* berfungsi

untuk menggantikan sumber tegangan utama yang berasal dari listrik PLN untuk menjalankan alat, namun pada saat dialiri listrik PLN alat akan secara otomatis mati dan *powerbank* dalam keadaan mengisi ulang energi listrik.

Untuk menjalankan Arduino Mega2560 menggunakan *powerbank* dibutuhkan modul *DC-DC Converter* yang berada diantara *powerbank* dengan Arduino Mega2560 untuk menaikkan tegangan.

Gambar 10 dibawah ini adalah rangkaian keseluruhan sistem yang menunjukkan hubungan antarmuka antara Arduino dengan sensor PIR, modul RFID, LED, modul WiFi dan modul regulator.



**Gambar 10.** Rangkaian keseluruhan sistem

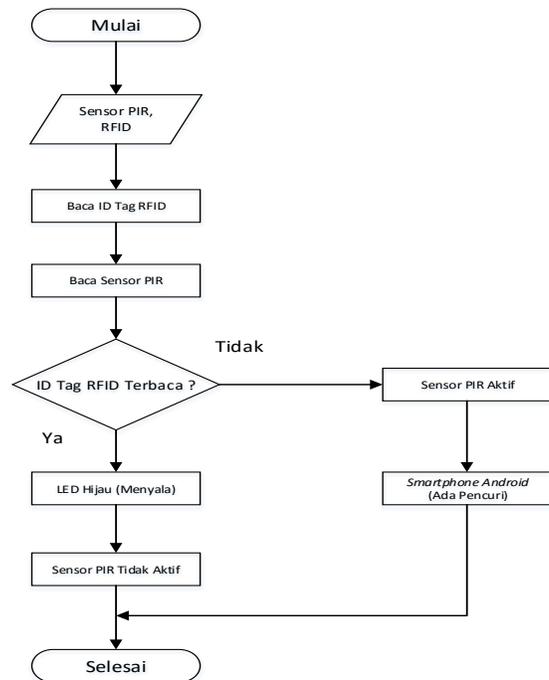
Berikut ini fungsi setiap bagian dari gambar diatas:

1. Arduino Mega2560 sebagai pengolah data masukan yang akan dikirim ke NodeMCU.

2. RFID digunakan untuk hak akses masuk ruangan, dimana nomor tag akan disimpan dalam sebuah log ketika tag tersebut digunakan dan ketika pengguna yang memiliki hak akses terhadap ruangan menggunakan fasilitas ini, maka sistem akan mematikan sensor PIR HC-SR501 sementara waktu.
3. Sensor PIR HC-SR501 digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia diruangan.
4. Modul NodeMCU ESP8266 sebagai pengolah data masukan dari Arduino yang akan diakses oleh *Smartphone Android*. Modul NodeMCU ESP8266 disini akan menjalankan fungsi sebagai *webserver*.
5. *Router Wireless* sebagai media penghubung antara Arduino dengan *Smartphone Android* menggunakan WiFi.
6. *Smartphone Android* sebagai media untuk menampilkan informasi dengan cara mengakses IP address modul WiFi NodeMCU8266.

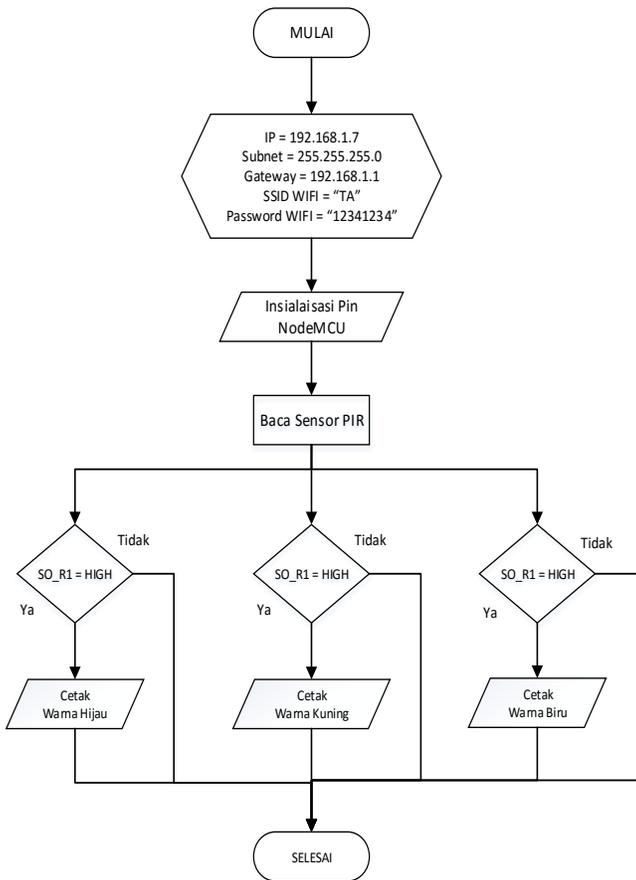
### Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak yang dilakukan meliputi *flowchart* sistem secara umum dan *flowchart* khusus dari setiap bagian alat. Gambar dibawah ini menunjukkan *flowchart* sistem secara umum.



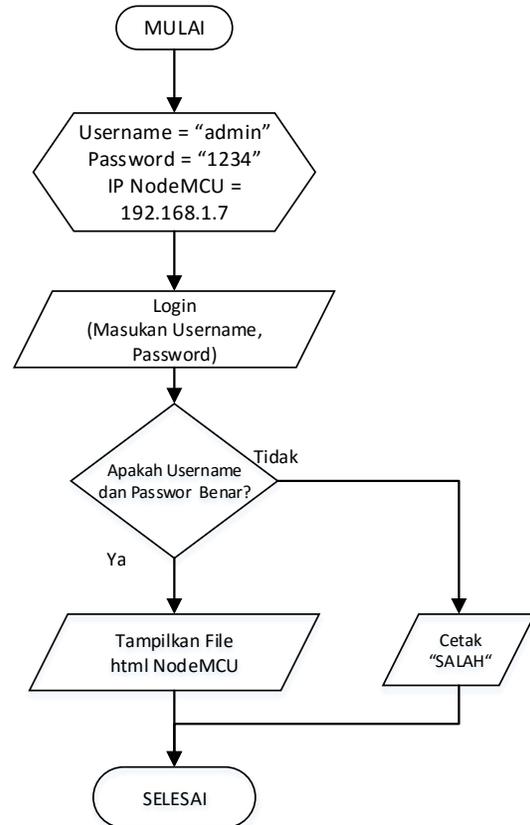
**Gambar 11.** Flowchart umum

Perancangan *flowchart* untuk program webserver pada NodeMCU ESP8266 ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



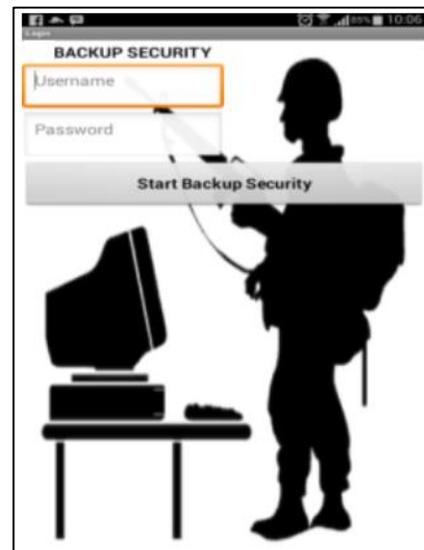
**Gambar 12.** *flowchart* untuk NodeMCU

Alur penggunaan aplikasi android untuk mengakses program html pada modul WiFi NodeMCU ESP8266 ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 13.** Alur penggunaan aplikasi android

Perancangan antarmuka aplikasi andorid ditunjukkan pada gambar dibawah ini



**Gambar 14.** Tampilan halaman login

Berikut ini tampilan aplikasi setelah *user* berhasil melakukan *login*



Gambar 15. Halaman utama

#### IV. PENGUJIAN

##### Pengujian Modul RFID

Pengujian pada RFID dilakukan dengan menggunakan 3 buah kartu tag dimana kode tag dari 3 kartu tag sudah disimpan pada Arduino Mega2560. Data hasil pengujian RFID ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Modul RFID

No	User	Modul RFID					
		1	2	3	4	5	6
1	Admin 1	√	√	√	√	√	√
2	Admin 1	√	√	√	√	√	√
3	Admin 1	√	√	√	√	√	√
4	Admin 2	√	√	√	√	√	√
5	Admin 2	√	√	√	√	√	√
6	Admin 2	√	√	√	√	√	√
7	Admin 3	√	√	√	√	√	√
8	Admin 3	√	√	√	√	√	√
9	Admin 3	√	√	√	√	√	√

Dari data hasil pengujian pada tabel dapat disimpulkan bahwa semua modul RFID berfungsi dengan baik dimana dari semua percobaan setiap tag yang dimiliki user berhasil dikenali dan dibaca.

##### Pengujian Sensor PIR HC-SR501

Pada pengujian ini, sensor PIR diletakkan diatas pintu ruangan yang dikontrol dimana tinggi pintu adalah 2meter dan lebar 50cm. data hasil pengujian pendeteksian keberadaan manusia oleh sensor PIR ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Pengujian sensor PIR

No	Kondisi	PIR1	PIR2	PIR3
1	Terhalang	√	√	√
2	Tidak terhalang	x	x	x
3	Terhalang	√	√	√
4	Tidak terhalang	x	X	X
5	Terhalang	√	√	√
6	Tidak terhalang	x	X	X

Keterangan:  
 √: terdeteksi  
 x: tidak terdeteksi

##### Pengujian pengaksesan data dari modul WiFi NodeMCU ESP8266 oleh aplikasi android

Gambar menunjukkan tampilan dari aplikasi ketika terdeteksi adanya gerakan oleh sensor PIR HC-SR501.



Gambar 16. Tampilan ketika terdeteksi gerakan pada ruangan 1



Gambar 17. Tampilan ketika terdeteksi gerakan pada Ruang 2



**Gambar 18.** Tampilan ketika terdeteksi gerakan pada Ruangannya 3

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Sistem *backup security* yang dibuat ini telah berjalan dengan baik dimana:

1. Berdasarkan pengujian pada tabel, sensor PIR HC-SR501 sudah bekerja dengan baik.
2. Berdasarkan pengujian pada tabel, modul RFID RC522 bekerja baik
3. Sistem dapat mematikan sensor PIR sementara waktu saat petugas atau pihak yang memiliki hak akses masuk dan keluar ruangan tersebut.
4. Aplikasi berjalan dengan baik dimana aplikasi dapat menampilkan program html yang disimpan pada modul WiFi NodeMCU ESP8266.

### Saran

1. Menggunakan modul RFID aktif, sehingga pengguna yang memiliki hak akses otomatis langsung terdeteksi.
2. Penambahan *alert* berupa suara pada *smartphone*.

## REFERENSI

- [1] Addicore. RFID Quick Start Guide: Arduino. [cdn.instructables.com/ORIG/FF3/FVM8X/J282W5KG/F3VM8XJ282W5KG.pdf](http://cdn.instructables.com/ORIG/FF3/FVM8X/J282W5KG/F3VM8XJ282W5KG.pdf)
- [2] Andrianto, Heri., Darmawan, Aan, Ardunio Belajar Cepat dan Pemrograman. Informatika. Bandung. 2016.
- [3] Datasheet PIR Sensor (HC-SR501). Diakses tanggal 30 Januari 2016 dari [www.datasheet4u.com](http://www.datasheet4u.com)
- [4] Datasheet PIR Sensor (#555-28027). (2007). Parallax. Diakses tanggal 20 Februari 2016 dari <http://www.ladyada.net/media/sensors/PIRSensor-V1.2.pdf>
- [5] DC-DC USB 5V to 12V Step-Up Boost Converter Modul for WiFi Router Modem USB, Diakses pada tanggal 5 Maret 2016, dari word wide web : <http://www.aliexpress.com/item/DC-DC-USB-5V-to->

12V-Step-Up-Boost-Converter-Module-for-Wifi-Router-Modem-USB/32241488759.html\_

- [6] Kurniawan, Wiharsono., *Jaringan Komputer*. ANDI. Yogyakarta. 2007
- [7] MIT., *App Inventor Begginer Tutorials*, diakses pada tanggal 14 Juni 2016, dari world wide web :<http://appinventor.mit.edu/explore/sites/all/files/hourofcode/AppInventorTutorials.pdf>
- [8] NodeMCU Documentation. Diakses tanggal 17 April 2016 dari [www.nodemcu.com](http://www.nodemcu.com)
- [9] Relay Basics. Diakses tanggal 15 Maret 2016 dari [www.physics.unlv.edu/bill/PHYS483/relay.pdf](http://www.physics.unlv.edu/bill/PHYS483/relay.pdf)
- [10] Wicaksono, Mochamad Fajar. Implementasi Modul WiFi NodeMCU ESP8266 untuk *Smart Home*. *Unpublished*
- [11] Yichone, *User Manual for ESP-12E DevKit based on ESP8266*, Diakses pada tanggal 5 Maret 2016, dari word wide web : <https://www.gitbook.com/book/smartarduino/user-manual-for-esp-12devkit/details>.

