

# RANCANG BANGUN PENGOPERASIAN LAMPU MENGUNAKAN SINYAL ANALOG *SMARTPHONE* BERBASIS *MIKROKONTROLLER*

Zainal Abidin <sup>1)</sup>, Tijaniyah, S.Kom., MT. <sup>2)</sup>, Moh. Bachrudin, S.T <sup>3)</sup>

Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Nurul Jadid

Karanganyar Paiton Probolinggo

Email : [zainalak12c@gmail.com](mailto:zainalak12c@gmail.com) <sup>1)</sup>, [tijaniyah@sttnj.ac.id](mailto:tijaniyah@sttnj.ac.id) <sup>2)</sup>, [moh.bachrudin@ytljt.com](mailto:moh.bachrudin@ytljt.com) <sup>3)</sup>

**Abstrak.** Umumnya piranti elektronik pada rumah tangga dikendalikan secara manual, contohnya lampu. Lampu adalah piranti elektronik yang berfungsi untuk penerangan sehingga sangat penting untuk kegiatan di dalam rumah setiap harinya. Namun akan terjadi kesulitan untuk menyalakan lampu setiap waktu, secara manual saat seseorang memiliki kesibukan yang lain. Oleh karena itu, perlu adanya alat pengendali yang bisa digunakan secara efisien dari jarak jauh. Berdasarkan pemikiran tersebut, Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan ON/OFF lampu dari jarak jauh menggunakan sinyal analog *smartphone* android berbasis mikrokontroler. Sistem kendali ini memanfaatkan wifi yang ada dalam *Smartphone* Android yang terhubung dengan ESP8266. Kemudian sinyal yang masuk akan diproses oleh *Arduino Wemos D1* sebagai pusat kendali. Hasil pengujian elektronika pada penelitian ini menyatakan bahwa alat dapat memberi kemudahan untuk pengguna saat ingin menghidupkan atau mematikan lampu. Sistem kendali lampu ini dapat dikelola secara mandiri untuk masing-masing lampu pada setiap ruangan yang dikendalikan oleh pengguna dari Web Browser aplikasi *smartphone* android yang sudah tersedia.

Kata Kunci : Web Browser, IP Address, Android, Mikrokontroler.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pada zaman teknologi ini kebutuhan akan penggunaan dan peningkatan efisiensi waktu di masyarakat menjadi hal yang sangat diprioritaskan untuk dapat manajemen waktu secara *realtime*. Hal ini menjadi sangat penting, guna mendukung peningkatan mobilitas pengguna, salah satunya yaitu implementasi sistem kontrol lampu menggunakan *microcontroller* dan Web Browser aplikasi *Android* sebagai pengendalian lampu [1].

Masyarakat selama ini menggunakan saklar guna operasi ON/OFF lampu dengan cara konvensional, kurangnya pengetahuan masyarakat tentang penggunaan saklar yang baik

sehingga mengakibatkan masyarakat terkena arus listrik dan seringkali terjadi kebakaran rumah yang dikarenakan reduksi arus listrik pada saklar. Lampu secara konvensional tersebut kurang efektif dan efisien [2].

Sistem pengendali lampu menggunakan mikrokontroler *Wemos D1* berbasis *smartphone* android sehingga dapat dikendalikan dengan jarak jauh, dan masyarakat dapat lebih mudah mengoperasikan lampu dengan baik dan aman [3].

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalahnya adalah:

1. Bagaimana membuat sebuah sistem kontrol ON/OFF pada lampu yang dikendalikan dari sebuah smartphone android dengan memanfaatkan sinyal analog.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk membatasi pembahasan dan agar masalah-masalah menjadi lebih terarah. Adapun batasan-batasan tersebut diantaranya:

1. Sistem kendali lampu menggunakan smartphone android dengan memanfaatkan fasilitas sinyal analog.
2. Sistem dirancang baru menggunakan ESP8266 sebagai modul wifi melalui *webserver* pada jaringan local.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan suatu project yang dapat dikendalikan dengan smartphone android melalui koneksi sinyal analog.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Pembuatan alat ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa, lembaga pendidikan, dan industri. Adapun manfaat yang diharapkan dari pembuatan tugas akhir ini antara lain:

- a Dapat digunakan sebagai pembelajaran dan penambah wawasan tentang alat pengoperasian lampu menggunakan sinyal analog berbasis mikrokontroler, serta sebagai kajian untuk pengembangan selanjutnya.
- b Sebagai bentuk kontribusi terhadap STT Nurul Jadid khususnya Teknik Elektro dan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk karya alat yang bermanfaat.

## 2. STUDI PUSTAKA

### 2.1 Pengertian sistem

Sistem adalah suatu kesatuan prosedur atau kumpulan dari komponen-komponen yang memiliki keterkaitan antara satu dan lainnya bekerja bersama-sama sesuai dengan aturan yang diterapkan sehingga terbentuk suatu tujuan yang sama. Dalam sebuah system apabila terjadi salah satu komponen yang tidak bekerja atau rusak maka

sistem tidak akan bekerja sesuai dengan yang diinginkan [4].

### 2.2 Wifi Modul ESP8266

Modul ESP8266 adalah mikrokontroler atau (lebih tepatnya) *SOC-System On Chip* yang memiliki kapabilitas untuk terhubung dengan jaringan WIFI. ESP8266 memiliki firmware yang bisa di program dengan arduino IDE. Selain itu juga terdapat beberapa pin yang berfungsi sebagai GPIO (*General Port Input/Output*) yang dapat digunakan untuk mengakses sensor atau dihubungkan dengan arduino, sehingga memberikan kemampuan tambahan arduino untuk bisa terhubung ke *Wifi* [5].

### 2.3 Android

Irawan menyatakan, bahwa android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis linux untuk perangkat portable seperti smartphone dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka (*open source*) bagi programmer untuk mengembangkan aplikasi sendiri pada berbagai perangkat dengan sistem android [6].

### 2.4 Wemos D1 R2

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT. Wemos dapat *running stand-alone* tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, berbeda dengan modul wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat *running stand-alone* karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA serta transfer program secara *wireless* [7].

### 2.5 Mikrokontroler Wemos

*Mikrokontroler* wemos adalah sebuah *mikrokontroler* pengembangan berbasis modul *mikrokontroler* ESP8266. Yang berbeda pada *mikrokontroler* ini yaitu kemampuannya untuk menyediakan fasilitas konektivitas Wifi dengan mudah serta memory yang digunakan sangat besar yaitu 4 MB [2], [8].

### 2.6 Breadboard

*Breadboard* adalah *board* yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba atau *prototipe* tanpa harus menyolder. Dengan memanfaatkan *breadboard*, komponen-komponen elektronik yang dipakai tidak akan rusak dan dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian yang lain [9].

## 2.7 Modul Relay 5 Volt

Relay adalah sebuah saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. Relay terdiri dari 3 bagian utama [10], yaitu:

1. Koil : lilitan dari relay.
2. Common : bagian yang tersambung dengan NC (dlm keadaan normal).
3. Kontak : terdiri dari NC dan NO

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu [11].

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

#### a. Wawancara

Memaparkan beberapa langkah untuk pelaksanaan strategi penelitian yakni wawancara, observasi dan studi literatur. Wawancara merupakan pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan secara lisan kepada informan, dan pertanyaan itu telah dipersiapkan dengan tuntas beserta instrumennya, atau percakapan dengan maksud tertentu. Proses wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab kepada pemilik rumah dan tetangga sekitar. Adapun Dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah pengoperasian lampu yang ber alamatkan Kelurahan Karanganyar Kecamatan paiton Probolinggo untuk dapat memanajemen waktu secara *realtime*. Sumber data utama dari pengoperasian adalah pemilik rumah serta warga sekitar dan tetangga pemilik rumah.

#### b. Observasi

Observasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan pengamatan langsung menggunakan mata tanpa ada alat bantuan untuk keperluan yang dibutuhkan dalam penelitian dengan perencanaan yang sistematis. Mengadakan kunjungan penelitian dan pencatatan secara langsung terhadap sistematisa pengoperasian yang di teliti. Peninjauan langsung dilakukan dengan mengadakan survey pada bagian yang berhubungan dengan penelitian serta pendataan yang di perlukan. Observasi yang dilakukan dapat menghasilkan informasi berupa bagaimana

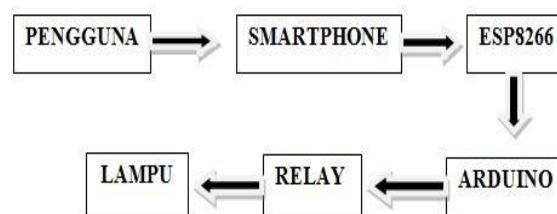
keadaan dan pengoperasian pada waktu-waktu tertentu.

### c. Studi Literatur

Studi literatur dengan cara melakukan kajian teori melalui internet (jurnal) dan buku. Buku sebagai referensi dalam konsep dan acuan yang menjelaskan tentang perancangan dan pengembangan sistem untuk memudahkan pembuatan sistem agar mendapatkan hasil yang optimal dan mengevaluasi penelitian yang sudah ada. Sedangkan jurnal sebagai acuan dan mempelajari penelitian yang akan dikembangkan sebelumnya yakni sistem pengoperasian lampu rumah menggunakan android dengan mempertimbangkan penelitian tersebut untuk mengembangkan penelitian yang sudah ada sebelumnya agar mendapatkan hasil yang lebih bermanfaat dan lebih baik.

### 3.3 Desain Perangkat Keras Alat Kendali Lampu Dengan Wifi

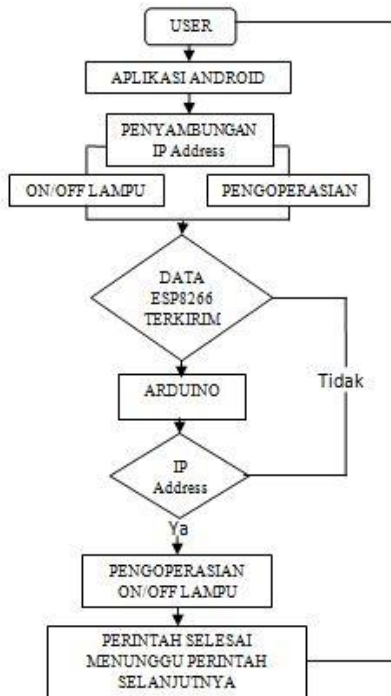
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, secara umum didesain seperti diagram blok pada Gambar 1. Diagram Blok Desain Alat berikut.



**Gambar 1.** Diagram Blok Desain Alat Pengoperasian Lampu Dengan *Esp8266* Melalui Web Browser Aplikasi *Android* Berbasis *Mikrokontroler*

### 3.4 FlowChart Alat Kendali Lampu

*Flowchart* cara kerja alat kendali lampu dengan wifi melalui aplikasi android berbasis mikrokontroler ditampilkan pada Gambar 2. *Flowchart* kendali lampu android berikut.



Gambar 2. Flowchart Rancang Bangun Kontrol Lampu Android

3.5 Pembuatan Alat

Pembuatan alat operasi lampu dengan ESP8266 melalui Web Browser aplikasi android:

- Pembuatan miniatur lampu rumah sebagai simulasi.
- Pembuatan rangkaian kontrol lampu mikrokontroler Wemos D1 dengan komponen yang lain.
- Pemasangan Web Browser aplikasi android.
- Pembuatan software Arduino IDE operasi lampu menggunakan ESP8266.

3.6 Langkah – langkah perakitan hardware

Pada tahap ini dibutuhkan beberapa komponen agar alat dapat berjalan atau berfungsi dengan baik. Komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat kendali lampu dengan wifi melalui aplikasi android berbasis mikrokontroler pada Tabel 1. dibawah ini.

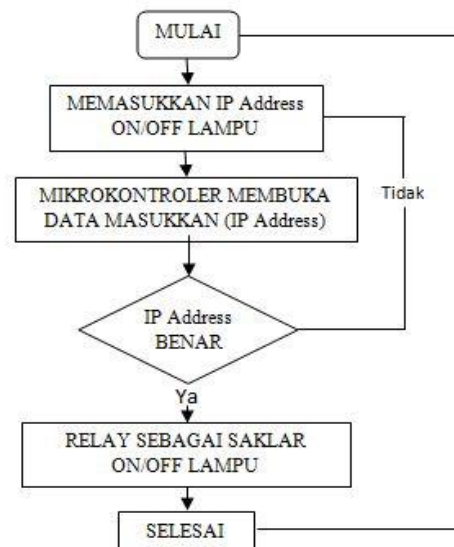
Tabel 1. Daftar Komponen Rangkaian

No	Komp	Fungsi
1	Wemos D1	Sebagai Mikrokontroler untuk memproses semua program

2	ESP8266	Sebagai transfer data (IP Address) dari Web Browser aplikasi Smartphone ke mikrokontroler
3	Breadboard	Sebagai tempat komponen elektronika diletakkan dan membuat ragkaian sementara
4	Relai	Berfungsi sebagai saklar elektronik pada lampu
5	Smartphone Android	Untuk pemasangan Web Browser aplikasi android dan memberikan IP Address dari user

3.7 Flowchart Arduino Wemos D1

Flowchart Wemos D1 pada alat kontrol lampu dengan Wifi melalui aplikasi android berbasis mikrokontroler ditampilkan pada Gambar 3. Flowchart kontrol lampu android berikut.



Gambar 3. Flowchart Arduino Wemos D1

3.8 Pengoperasian Alat

Pengoperasian alat ini dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Memastikan alat terhubung dengan tegangan 5 Volt untuk rangkaian mikrokontroler.
- Menghubungkan wifi di android dengan ESP8266.
- Memasukan IP Address untuk on/off lampu menggunakan Web Browser aplikasi Android yang telah terinstal di handphone.

3.9 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mendapatkan data penelitian. Dalam pengujian alat ini dilakukan dengan dua pengujian, yaitu:



### 3.6.1 Uji Statis

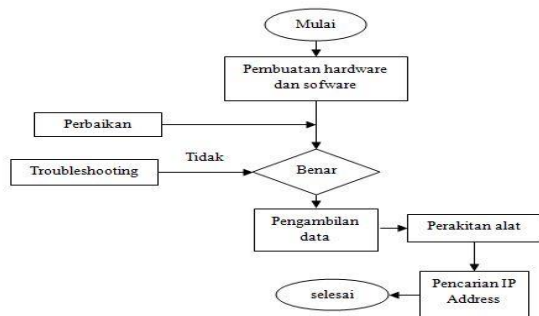
Pengujian dilakukan dengan cara menguji setiap bagian alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing komponen. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dari perangkat telah bekerja sesuai dengan fungsinya.

### 3.6.2 Uji Dinamis

Pengujian unjuk kerja alat dilakukan dengan cara mengoperasikan alat dengan cara *IP Address* untuk mengoperasikan on/off lampu. Hal-hal yang perlu diamati adalah aplikasi *android* untuk mengetahui kinerja dari alat yang dibuat.

## 4.0 Alur Penelitian

Tahap penelitian pada alat kendali lampu dengan wifi melalui aplikasi android berbasis *mikrokontroler* dapat dilihat pada Gambar 4. Diagram Alur Penelitian Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:



**Gambar 4..** Alur Penelitian Alat Kontrol Lampu Dengan Wifi Melalui Web Browser Aplikasi *Android* Berbasis *Mikrokontroler*

## 4 PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

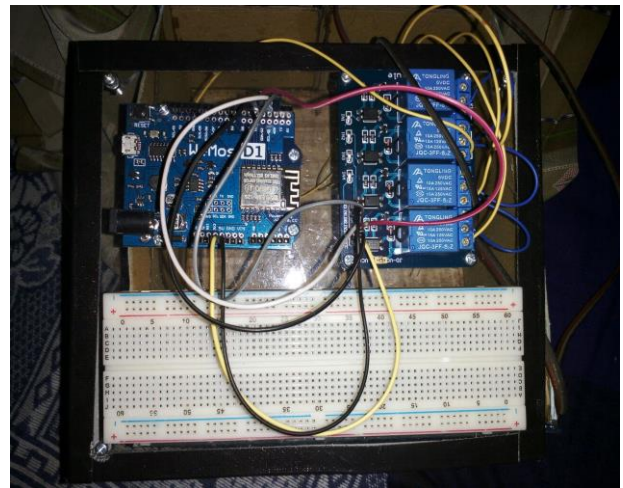
Alat rancang bangun pengoperasian lampu berbasis *mikrokontroler* terdiri dari dua bagian yaitu *hardware* dan *software*.

#### 4.1.1 Perangkat Keras Alat Rancang Bangun Pengoperasian Lampu

Perangkat keras alat rancang bangun pengoperasian lampu terdiri dari:

- Arduino Wemos D1
- ESP8266
- Relai
- Breadboard
- Smartphone Android

Pengujian alat dilakukan menggunakan *prototype* lampu rumah untuk mengetahui apakah perancangan *hardware* dapat berjalan baik dengan *prototype* lampu rumah dan Web Browser aplikasi *android* yang telah terpasang. Pada pengujian ini *Esp8266* akan melakukan pengiriman data sesuai perintah data yang dikirimkan dari *Smartphone*. Pada *prototype* lampu rumah ini nantinya akan mengoperasikan *ESP8266* sehingga lampu rumah dapat hidup atau mati (*lock*). Perangkat Kendali lampu Dengan *ESP8266* Melalui Aplikasi *Android* Berbasis *Mikrokontroler* dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Alat Rancang Bangun Pengoperasian lampu

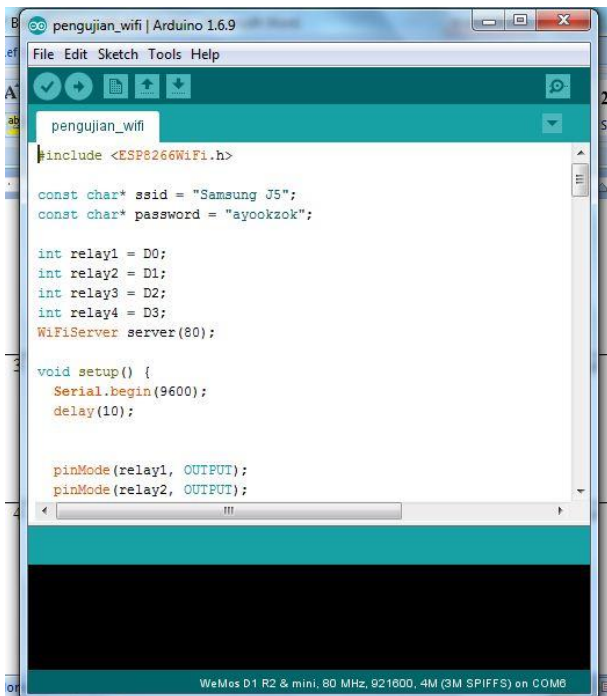
Mikrokontroler Arduino Wemos D1 berfungsi untuk mengendalikan *input* atau *output* pada alat rancang bangun lampu. Semua rangkaian dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Rangkaian Keseluruhan Kendali lampu dengan *ESP8266* Melalui Web Browser Aplikasi *Android* Berbasis *Mikrokontroler*

**4.1.2 Perangkat Lunak (Software)**

Software yang digunakan pada alat rancang bangun lampu adalah software arduino IDE berfungsi untuk memasukkan program pada Mikrokontroler Arduino Wemos D1. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 7.

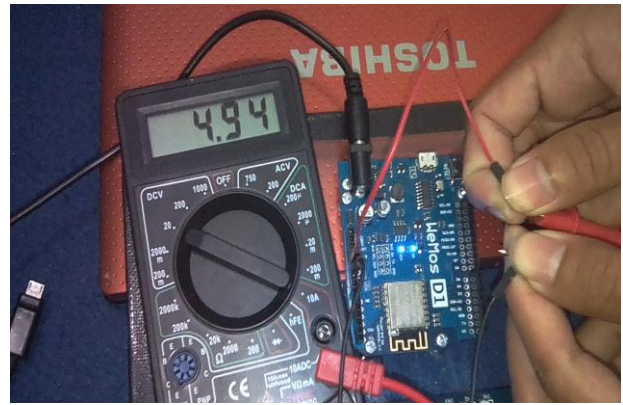


**Gambar 7.** Software Arduino IDE Pada Alat Rancang Bangun Pengoperasian Lampu Android

**4.2 Pengujian Mikrokontroler Arduino Wemos D1**



**Gambar 8.** Pengukuran Tegangan Power Suplly 9v



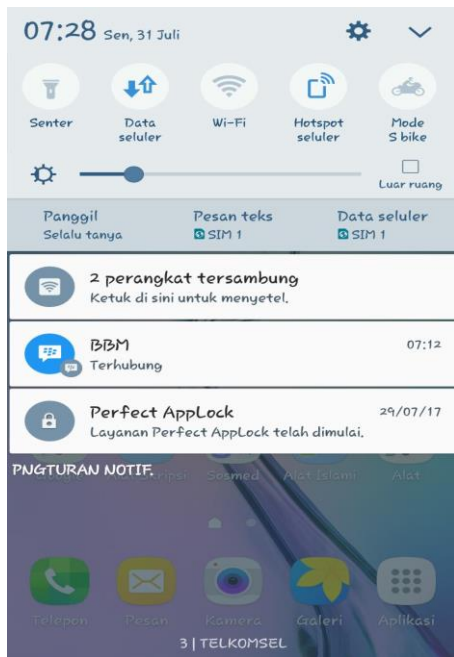
**Gambar 9.** Pengukuran Tegangan Pin Output 5v Arduino Wemos D1

Hasil penelitian diperoleh dari data pengujian dari sistem secara menyeluruh pada modul ESP8266. Pengujian koneksi Wifi dilakukan untuk mengetahui jarak koneksi antara Wifi yang terdapat pada smartphone Android dengan ESP8266. Pengujian koneksi Wifi diperlihatkan pada Tabel 4.2 sebagaimana berikut:

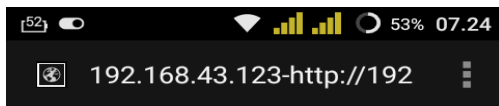
**Tabel 2.** Uji coba jarak ESP8266

No	Jarak	Keterangan
1.	10 meter	Memerima perintah
2.	20 meter	Memerima perintah
3.	30 meter	Memerima perintah
4.	40 meter	Memerima perintah
5.	50 meter	Memerima perintah
6.	60 meter	Memerima perintah
7.	70 meter	Memerima perintah
8.	80 meter	Koneksi terputus

**4.3 Pelaksanaan Pengujian Pada Perangkat**



**Gambar 10.** Pengujian Koneksi Wifi Pada Alat Dengan Smartphone



relay is now:

Click [here](#) turn the relay1 on pin D0 ON  
 Click [here](#) turn the relay1 on pin D0 OFF  
 Click [here](#) turn the relay2 on pin D1 ON  
 Click [here](#) turn the relay2 on pin D1 OFF  
 Click [here](#) turn the relay3 on pin D2 ON  
 Click [here](#) turn the relay3 on pin D2 OFF  
 Click [here](#) turn the relay4 on pin D3 ON  
 Click [here](#) turn the relay4 on pin D3 OFF



**Gambar 11.** Pengujian Ip Address Pada Web Browser Aplikasi Android



**Gambar 12.** Pengoperasian On/Off Lampu

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan pengukuran dan pengujian sistem, alat ini memiliki kelebihan yaitu:

1. Memiliki fitur untuk menghubungkan *smartphone* Android melalui koneksi *Wifi* untuk menghidupkan dan mematikan lampu menggunakan *Android*.
2. *Hardware* dan *software* telah berfungsi dengan baik, terbukti dengan alat yang mampu beroperasi sesuai dengan program dan perintah yang dimasukkan. Dan lampu mampu dikendalikan dengan jarak jauh  $\pm$  100 meter.
3. Dari sisi saklar sendiri lebih mudah di bawa di bandingkan saklar konvensional karena menggunakan *smartphone* sebagai saklar yang bisa dibawa kemana-mana tanpa harus menggunakan banyak saklar, dan Menjadikan *smartphone android* sebagai kontrol lampu untuk memberikan kenyamanan/keamanan dan mempermudah kebutuhan sehari-hari.
4. Alat prototype ini dapat melakukan pengontrolan lampu-lampu sesuai pengguna dalam mengendalikannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Galih Rakasiwi. 2014: prototype pengontrolan lampu dengan android berbasis arduino via wifi. Surakarta: Tugas Akhir Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [2]. Berita, 2017: <http://radartegal.com/berita-lokal/saklar-rusak-panti-asuhan-putera-ludes-terbakar,13748.html>
- [3]. Vcc2GND. 2014: <http://www.vcc2gnd.com/sku/ESP8266>
- [4]. Indrajid. 2000. *Analisis dan perancangan system Berorientasi Object*. Bandung. Informatika
- [5]. Sinuarduino, 2016: <http://www.sinuarduino.com/artikel/category/modul/>  
Tresna widiyaman, 2016: <http://www.warriomux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>
- [6]. Irawan, 2012: *Membuat Aplikasi Android Untuk Orang Awam*. Palembang: Maxikom.
- [7]. Dian mustiya putri & Eko rudiawan, 2017. *Mengenal wemos d1 mini dalam dunia IoT*.  
<https://dianmustikaputri.wordpress.com>
- [8]. Nyoman yudi, & Rani K. 2011: [http://www.aisi555.com/2011/07/mengenal-project-board-atau-bread board.html?m=1](http://www.aisi555.com/2011/07/mengenal-project-board-atau-bread-board.html?m=1)
- [9]. Dickson Kho, Admin. 2016: *Pengertian, fungsi dan cara kerja relay*.  
<http://belajarelektronik.net/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-relay/>
- [10]. Syahwil, M. 2013. *Panduan mudah simulasi dan praktek mikrokontroler arduino*. Edisi pertama. Andi offset. Yogyakarta.
- [11] Sugiyono, 2012: *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* Cetakan Ke 1, Alfabeta, Bandung.