

**RANCANG BANGUN SMART HOME MENGGUNAKAN
WEMOS D1 R2 ARDUINO COMPATIBLE BERBASIS ESP8266 ESP-12F**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar

Sarjana Sains Bidang Fisika



LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SMART HOME MENGGUNAKAN
WEMOS D1 R2 ARDUINO COMPATIBLE BERBASIS ESP8266 ESP-12F

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Sains Bidang Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

Oleh :

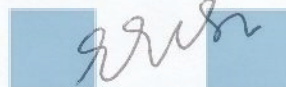
Nurul Aditya Ayu Kusuma

1112097000020

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Elvan Yuniarti, M.Si

NIP. 19791227 200801 2 015

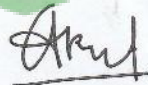


Asrul Aziz, DEA

NIP. 19510617 198503 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Fisika



Arif Tjahjono, M.Si

NIP. 19751107 200701 1 015

PENGESAHAN UJIAN

Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Smart Home Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino Compatible berbasis ESP8266 ESP-12F” yang telah ditulis oleh Nurul Aditya Ayu Kusuma dengan Nomor Induk Mahasiswa (NIM) 111209700020 telah diuji dan dinyatakan lulus pada sidang Munaqosyah Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta pada hari Senin, 08 Januari 2018. Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Srata Satu (S.Si) Program Studi Fisika.

Jakarta, 08 Januari 2018

Menyetujui,

Penguji 1

Penguji 2

Ambran Hartono, M. Si

NIP. 19710408 200212 1 002

Dr. Agus Budiono

NIP. 19620220 199003 1 002

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Elvan Yuniarti, M.Si

NIP. 19791227 200801 2 015

Asrul Aziz, DEA

NIP. 19510617 198503 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas

Ketua Program

Sains dan Teknologi

Studi Fisika



Dr. Agus Salim, M.Si

NIP. 19720816 199903 1 003

Arif Tjahjono, M.Si

NIP. 19751107 200701 1 015

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya asli Saya yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
2. Semua sumber yang Saya gunakan dalam penulisan ini telah Saya cantumkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
3. Jika dikemudian hari terbukti bahwa karya ini bukan hasil karya asli Saya atau merupakan hasil jiplakan dari karya orang lain, maka Saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Jakarta, 08 Januari $\frac{2018}{1438}$ M
H

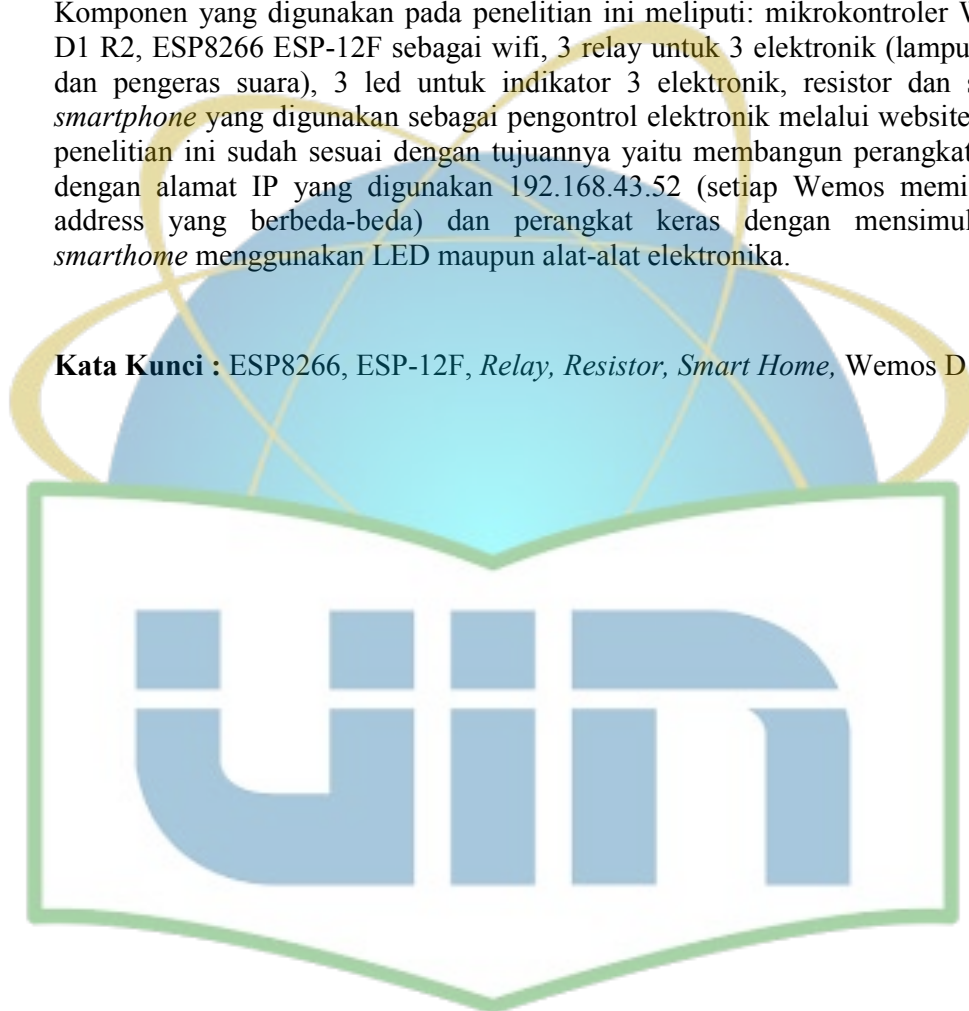


Nurul Aditya Ayu Kusuma
1112097000020

ABSTRAK

Pemanfaatan *smarthome* berbasis internet banyak digunakan sebagai sarana untuk memudahkan pengontrolan. Penelitian ini memanfaatkan teknologi internet dan sebuah mikrokontroler sebagai kendali otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk membangun perangkat lunak dan perangkat keras *smarthome* Wemos D1 R2 Arduino *compatible* berbasis ESP8266 ESP-12F. Dengan metode eksperimen dan studi pustaka, penelitian ini telah berhasil merancang bangun *smarthome* menggunakan Wemos D1 R2 Arduino *compatible* berbasis ESP8266 ESP-12F. Komponen yang digunakan pada penelitian ini meliputi: mikrokontroler Wemos D1 R2, ESP8266 ESP-12F sebagai wifi, 3 relay untuk 3 elektronik (lampu, kipas dan pengeras suara), 3 led untuk indikator 3 elektronik, resistor dan sebuah *smartphone* yang digunakan sebagai pengontrol elektronik melalui website. Hasil penelitian ini sudah sesuai dengan tujuannya yaitu membangun perangkat lunak dengan alamat IP yang digunakan 192.168.43.52 (setiap Wemos memiliki IP address yang berbeda-beda) dan perangkat keras dengan mensimulasikan *smarthome* menggunakan LED maupun alat-alat elektronika.

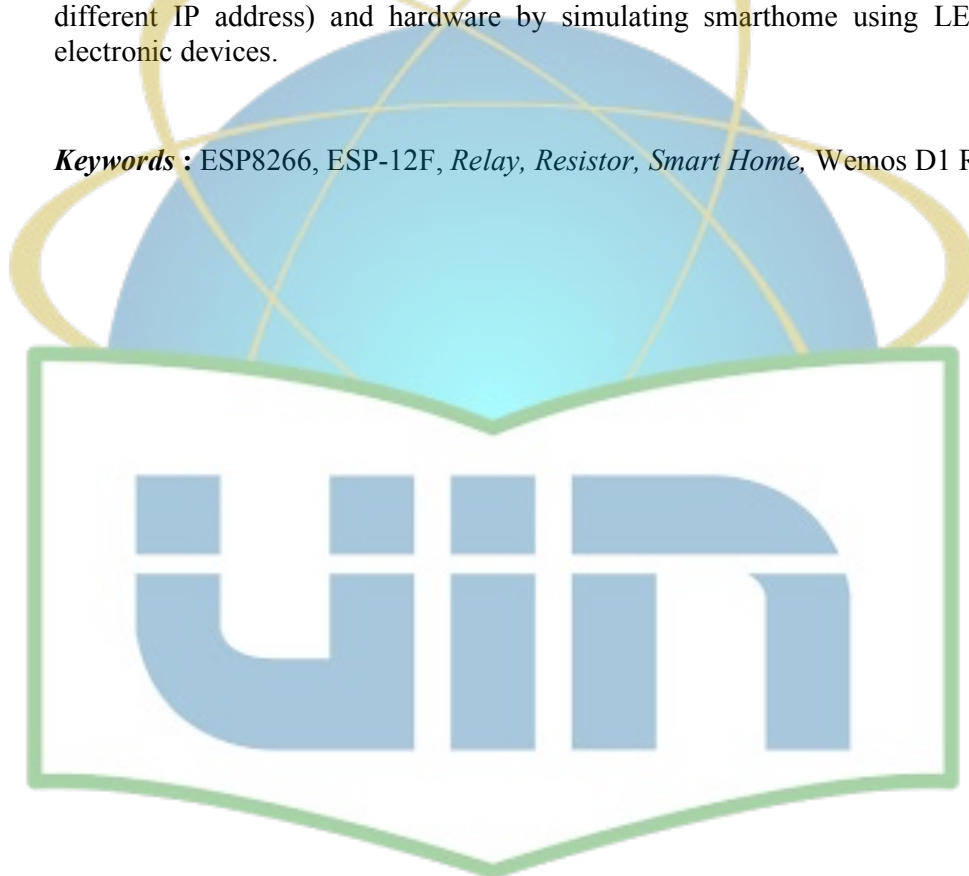
Kata Kunci : ESP8266, ESP-12F, *Relay*, *Resistor*, *Smart Home*, Wemos D1 R2



ABSTRACT

Utilization of Internet-based smarthome is widely used as a means to facilitate control. This research utilizes internet technology and a microcontroller as an automatic control. This research aims to build software and hardware smarthome Wemos D1 R2 Arduino compatible based ESP8266 ESP-12F. Using experimental and literature study methods, this research has successfully designed a smarthome build using Wemos D1 R2 Arduino compatible based on ESP8266 ESP-12F. The components used in this study includes: Wemos D1 R2 microcontroller, ESP8266 ESP-12F as wifi, 3 relays for 3 electronics (lamp, fan and loudspeaker), 3 leds for indicator 3 electronics, resistor and a smartphone used as electronic controller through the website. The results of this study are in accordance with the goal of building the software with IP addresses used 192.168.43.52 (each Wemos has a different IP address) and hardware by simulating smarthome using LED and electronic devices.

Keywords : ESP8266, ESP-12F, *Relay, Resistor, Smart Home*, Wemos D1 R2



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, penulis ucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala kemudahan dan kelancaran yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Shalawat serta salam pula tak lupa penulis ucapkan bagi Rasul pembawa risalah dan ilmu sebagai penerang zaman, Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN SMART HOME MENGGUNAKAN WEMOS D1 R2 ARDUINO COMPATIBLE BERBASIS WIFI ESP8266 ESP-12F” ini diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) bidang Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Dalam karya tulis ini tidak lepas dari kekurangan, baik dari aspek kualitas maupun kuantitas dari materi yang disajikan. Dari mulai penelitian hingga akhir penelitian tentunya tidak lepas pula dari kesulitan dan hambatan, namun berkat bimbingan, bantuan, nasihat, diskusi dan saran dari berbagai pihak, khususnya pembimbing segala hambatan tersebut akhirnya dapat diatasi. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran sangat disarankan.

Dalam menjalani proses penulisan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Keluarga terkasih yaitu Bapak, Mamah, Afika, terima kasih atas semua dukungan dan doa kalian yang tak pernah berhenti selalu dipanjatkan kepada Allah SWT.
2. Ahmad Ali Royyan yang selalu menemani dan memberi semangat.

3. Dr. Agus Salim, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
4. Pak Arif selaku Ketua Prodi Fisika Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta.
5. Ibu Elvan Yuniarti, M.Si dan Bapak Ir. Asrul Aziz, DEA selaku dosen pembimbing atas dorongannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ka Riski Abdul Basith, S.Si, selaku senior yang selalu bersedia untuk memberikan bantuan dan arahan selama skripsi ini berlangsung.
7. Khairul Akbar dan Adl Shaidd yang telah membantu dalam penulisan.
8. Dan berbagai pihak yang benar-benar memberikan bantuan kepada penulis secara langsung dan tidak langsung yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini merupakan tulisan yang penyusunannya didasari atas keterbatasan penulis dalam memahami segala hal. Maka saran, aspirasi, dan juga kritikan selalu penulis harapkan untuk pengembangan dimasa depan.

Harapan penulis, semoga skripsi yang berjudul ***“Rancang Bangun Smart Home Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino Compatible berbasis Wifi ESP8266 ESP-12F”*** ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya kepada pembaca. Terima kasih.

Jakarta, 8 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN UJIAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Metodologi Penulisan	5
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II. LANDASAN TEORI	8
2.1. Smart Home	8
2.2. Mikrokontroler	10
2.2.1. Wemos D1 R2	13
2.2.2. Software Arduino IDE	20

2.3. Wifi ESP8622 ESP-12F	21
2.4. Modul Relay 16-Channel	22
2.5. LED	26
2.6. Resistor	27

BAB III. METODE PENELITIAN.....31

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.2. Alat dan Bahan.....	31
3.3. Diagram Alir Penelitian	33
3.4. Tahapan Penelitian.....	34
3.4.1. Perancangan Smart Home	34
3.4.2. Pembuatan Program menggunakan Software Arduino IDE	34
3.4.3. Pembuatan Hardware/Alat.....	44

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN46

4.1. Hasil Rancang Smart Home.....	46
4.2. Hasil Uji Perangkat Lunak.....	46
4.2.1. Hasil Uji Perangkat Lunak Pada Wemos.....	46
4.2.2. Hasil Uji Perangkat Lunak Pada Arduino IDE	47
4.2.3. Hasil Uji Perangkat Lunak Pada Gadget.....	51
4.3. Hasil Uji Perangkat Keras.....	54
4.3.1. Hasil Uji Simulasi Rancang Bangun Smart Home menggunakan LED.....	54
4.3.2. Hasil Uji Rancang Bangun Smart Home menggunakan Elektronik	59

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Blok Diagram Mikrokontroler	11
Gambar 2.2. Wemos D1 R2	15
Gambar 2.3. Tampilan Software Arduino IDE	21
Gambar 2.4. Kumparan yang Berisi Inti Besi yang Dialiri Arus Listrik Pada Relay	23
Gambar 2.5. Jenis Konstruksi Relay	24
Gambar 2.6. Modul Relay 16 Channel	25
Gambar 2.7. Simbol Resistor Dalam Bentuk Gambar	27
Gambar 2.8. Kode Warna Resistor	29
Gambar 2.9. Resistor Dengan Kode Huruf	29
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3.2. Blok Diagram Alat Smart Home	34
Gambar 3.3. Penginstalan Software Arduino IDE	35
Gambar 3.4. Pencarian Menu Device Manager	36
Gambar 3.5. Proses Menggunakan <i>Microsoft Excel</i>	37
Gambar 3.6. Arduino IDE/Menu File/Preference	37
Gambar 3.7. Memasukkan URL pada Kolom Additional Board Manager URLs	38
Gambar 3.8. Menu Tool/Board/Board Manager	38
Gambar 3.9. Instalasi ESP8266 pada Board Manager	39
Gambar 3.10. Penggantian Board dengan WeMos D1 R2 & mini	39
Gambar 3.11. Memilih Port Serial yang Digunakan Wemos	40

Gambar 3.12. Menu File/Example/ESPWebServer/HelloServer	41
Gambar 3.13. SSID dan Password pada Program HelloServer	41
Gambar 3.14. IP Address pada Serial Monitoring	42
Gambar 3.15. Mengecek Koneksi Wemos dan IP Address	42
Gambar 3.16. Mencoba Mengupload Contoh Program Blink	43
Gambar 3.17. Rangkaian Pembuatan Smart Home Menggunakan LED	44
Gambar 3.18. Rangkaian Pembuatan Smart Home Menggunakan Elektronik Rumah	45
Gambar 4.1. Pembuatan Program Perangkat Lunak Smart Home	48
Gambar 4.2. Program Perangkat Lunak Smart Home	49
Gambar 4.3. Program untuk Tampilan pada Halaman IPaddress Wemos	50
Gambar 4.4. Tampilan Serial Monitoring saat Mencoba Mengontrol On Off Elektronik Rumah pada Website	51
Gambar 4.5. Tampilan Halaman dari IP Address Wemos yang Dibuka Melalui <i>Smartphone</i>	52
Gambar 4.6. Tampilan Halaman dari IP Address Wemos yang Telah Berhasil Mengontrol Lampu	53
Gambar 4.7. Tampilan Halaman dari IP Address Wemos yang Telah Berhasil Mengontrol Kipas	53
Gambar 4.8. Tampilan Halaman dari IP Address Wemos yang Telah Berhasil Mengontrol Sound	54
Gambar 4.9. Penampakan Rangkaian Smart Home Menggunakan LED	56

Gambar 4.10. Pengecekan Sebelum Memprogram Wemos Pengecekan Sebelum Memprogram Wemos	57
Gambar 4.11. LED Hijau sebagai Lampu Berhasil Dinyalakan Melalui Website	58
Gambar 4.12. LED Merah/sebagai Kipas Berhasil Dinyalakan Melalui Website.	58
Gambar 4.13. LED Biru/sebagai Sound Berhasil Dinyalakan Melalui Website ...	58
Gambar 4.14. Penampakan rangkaian Smart Home menggunakan Elektronik Rumah	60
Gambar 4.15. Lampu Berhasil Dinyalakan Melalui Website	61
Gambar 4.16. Kipas Berhasil Dinyalakan Melalui Website	62
Gambar 4.17. Sound Berhasil Dinyalakan Melalui Website	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tipe-tipe Wemos.....	16
Tabel 3.1. Daftar Alat dan Bahan	32
Tabel 4.1. Nilai resistor untuk LED hijau, merah dan biru.....	55
Tabel 4.2. Nilai hambatan untuk relay	59



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Al Qur'an Surat Yunus 101.

قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

Artinya : Katakanlah, “Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi!”
Tidaklah bermanfaat tanda-tanda (kebesaran Allah) dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang yang tidak beriman.” (QS. Yunus : 101)

Kandungan Ayat. Allah SWT menyuruh kepada manusia untuk memperhatikan fenomena alam yang ada di langit dan di bumi yang merupakan tanda-tanda kebesaran Allah. Fenomena itu tidak hanya dilihat dengan mata kepala akan tetapi dikaji, diteliti, dipelajari dan dicermati untuk dikembangkan menjadi IPTEK.

Di era globalisasi ini, perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) semakin banyak, terutama di bidang rekayasa teknologi. Kemajuan ini berdampak pada pola kehidupan sehari-hari masyarakat yang bertambah sibuk, dan membutuhkan teknologi-teknologi yang mempermudah pekerjaan mereka. Apapun pekerjaannya, masyarakat pasti membutuhkan teknologi yang mendukung pekerjaan menjadi lebih mudah dan cepat. Saat ini, teknologi komunikasi pun berkembang sangat pesat di kalangan masyarakat luas. Seperti halnya *smartphone* yang merupakan salah satu dari contoh teknologi komunikasi yang telah digunakan semua kalangan masyarakat.

Smartphone merupakan alat yang kita gunakan untuk berkomunikasi. Komunikasi pada *smartphone* yang sering kita pakai adalah via media sosial, atau sekedar untuk mengetahui sebuah informasi kita membuka dan mencarinya di *website*. Dengan adanya penggunaan media sosial dan *website* pada *smartphone*, tentunya kita memerlukan sebuah jaringan internet. Kita dapat mengaktifkan jaringan internet pada *smarthome* dengan membeli sebuah pulsa paket data internet atau menyambungkannya pada sebuah *Wifi*. (Chuzaimah, Mabruroh & Fereshti N.D. 2010)

Konsumsi internet menggunakan *Wifi* saat ini sudah menjadi salah satu pilihan yang paling banyak digunakan. Kini sinyal *Wifi* dapat kita jumpai, hampir disemua tempat. Sehingga kita dapat berselancar internet secara gratis dimana saja tempat yang menyediakan *Wifi*. *Wifi* biasa ditemukan di kantor, café, restoran, taman, sekolah maupun rumah-rumah. Mudahnaya mendapatkan sinyal internet dengan memasang *Wifi* dirumah menjadikan ide oleh para pengembang dan peneliti teknologi yang dimanfaatkan untuk membuat sistem kendali otomatis elektronik rumah yang disebut *smarthome*.

Teknologi kendali otomatis yang praktis dan efisien sangat membantu dalam proses perintah yang kompleks. Penerapannya dapat dilihat pada *smarthome* atau rumah pintar menggunakan sebuah mikrokontroler untuk mengendalikan barang-barang elektronik di rumah. Dengan adanya teknologi tersebut kita dapat dengan praktis mengendalikan dan memantau aktivitas rumah di dalam ataupun di luar rumah. *Smarthome* merupakan teknologi kendali otomatis yang mengontrol benda-benda elektronik, pada rumah, kantor dan lainnya. *Smarthome* juga

merupakan pemanfaatan teknologi komunikasi *smartphone*, *Wifi*, internet dan sebuah mikrokontroler. Dengan *smarth home* memudahkan mengontrol penggunaan daya listrik, biaya listrik pun menjadi lebih hemat.

Untuk mengontrol penggunaan daya listrik tentunya dapat dioptimalkan dengan memanfaatkan teknologi. Pengoptimalan dengan menggunakan *smartphone* dirasa cocok untuk menjadikan pekerjaan dan penggunaan daya listrik dalam rumah menjadi efisien. Sering ditemukan permasalahan dimana *remote* kontrol penggunaan barang elektronik hanya dapat digunakan untuk satu jenis barang elektronik. Namun jika menggunakan mikrokontroler dalam *smartphone* diharapkan dapat menciptakan *smarthome* yang dapat mengatur segala penggunaan barang elektronik dalam rumah.

Berdasarkan solusi tersebut, maka dilakukan suatu penelitian yang dapat menjawab bagaimana cara merancang dan membangun *prototype smarthome* sederhana, namun difokuskan untuk kebutuhan pada saat melakukan banyak pekerjaan yang menghambat pergerakan untuk mematikan atau menghidupkan barang elektronik dalam rumah. Untuk membuat konsep ini maka dibutuhkan mikrokontroler sebagai pengatur utama agar konsep yang diinginkan berjalan dengan baik. Mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1 R2 dimana pada mikrokontroler tersebut sudah terdapat *Wifi* ESP8266 yang memudahkan melakukan kontrol pada barang elektronik dengan menggunakan jaringan internet pada *smartphone*.

Telah dilakukan penelitian yang sama tentang *smarthome*, tetapi menggunakan mikrokontroler dan *device* yang berbeda-beda. Ada penelitian *smarthome* yang

menggunakan Arduino, Raspberry pi dll sebagai mikrokontroler. Ada penelitian tentang *smarthome* yang berbasis *Wifi*, *Bluetooth*, *Infrared* dll.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas penulis dapat merumuskan penelitian yang harus dilakukan, adapun perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat simulasi *smarthome*?
2. Bagaimana membuat perangkat lunak untuk *smarthome*?
3. Bagaimana merancang alat *smarthome* menggunakan Wemos, supaya dapat langsung diaplikasikan ke rumah?
4. Apa sajakah alat dan bahan yang digunakan?
5. Bagaimana alur pembuatan alat *smarthome*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Perangkat mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1 R2.
2. Perangkat Wemos berperan sebagai pengaturan utama, transmitt/reiceive data ke sebuah *smartphone/gadget* lainnya yang terkoneksi internet sehingga dapat membuka *website* lalu memberi perintah kepada *relay* untuk menswitch lampu, kipas dan *sound*.
3. Perangkat *Wifi* berperan sebagai komunikasi serial antara mikrokontroler dan *smartphone* yang terkoneksi dengan internet.

4. *Software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino IDE sebagai *compiler* program ke Wemos.
5. Penelitian ini dibatasi hanya menggunakan 3 *relay* untuk 3 alat elektronik.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini untuk memenuhi poin-poin sebagai berikut:

1. Mampu merancang bangun *smarthome* berbasis internet menggunakan Wemos dengan 3 *channel*.
2. Mampu membangun *software interface* antara Arduino IDE dengan *gadget* dan menganalisisnya.
3. Mampu membangun perangkat keras *smarthome* dan menganalisisnya.

1.5. Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini manfaat yang dicapai yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini bermanfaat untuk menjadi referensi dan sebagai salah satu solusi dalam kontrol otomatis jarak jauh.

1.6. Metodologi Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode penelitian sebagai berikut:

1. Eksperimen

Metode ini dilakukan penulis untuk mendesain, menguji, dan mengimplementasikan alat yang penulis rancang dengan melakukan uji coba pada output-output yang digunakan.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari referensi yang dapat dijadikan dasar kajian dan landasan teori yang mendukung data-data informasi sebagai acuan dalam melakukan perencanaan, pembuatan dan percobaan pada alat maupun laporan Tugas Akhir ini.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian dalam tulisan ini dibuat menjadi 5 bab. Adapun sistematika penulisan dijelaskan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini meliputi latar belakang penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Pada bab ini mengenai tentang dasar teori yang mendukung dalam penelitian ini yang membahas tentang mikrokontroler Wemos D1 R2, *Wifi* ESP8266, *relay*, arduino IDE, LED dan resistor.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang lokasi penelitian, bahan yang digunakan, peralatan dan tahanan penelitian yang terdiri dari perancangan alat, pembuatan alat, pengujian alat, dan cara kerja alat ketika penelitian berlangsung.

BAB IV Hasil dan Penelitian

Pada bab ini membahas hasil dan penelitian dari pengujian alat yang telah dibuat dengan variasi pengujian sesuai dengan tujuan dari penelitian. Selain itu, pada bab ini membahas kekurangan dan kelebihan pada alat.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan kesimpulan dari semua hasil penelitian dan jawaban dari tujuan penelitian. Ditambah dengan saran untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya berdasarkan pada pengalaman, hasil dan kesimpulan yang ditemukan peneliti, termasuk kekurangan dan kelebihan pada alat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. *Smarthome*

Smarthome adalah sebuah sistem berbantuan komputer yang akan memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan dan penghematan energi, yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui *smartphone* pada gedung atau rumah tinggal. Dapat digunakan untuk mengendalikan hampir semua perlengkapan dan peralatan di rumah, mulai dari pengaturan tata lampu hingga ke berbagai alat-alat rumah tangga, yang perintahnya dapat dilakukan dengan menggunakan kendali jarak jauh. Penerapan sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengatur suhu ruangan melalui termostat pada sistem pemanas atau penyejuk ruangan, sehingga memberikan suasana hidup meski sebenarnya seisi rumah sedang tidak ada di tempat. (Fauzan M. & Fiqiana Prasetyowati. 2016)

Hanya dengan melakukan hubungan *smartphone*, maka pengguna dapat mengatur buka-tutup tirai yang menggunakan motor, mengatur penerangan di dalam atau luar rumah, mengawasi seluruh aktivitas yang terjadi di rumah, atau mudahnya, bisa diartikan bahwa pengguna mengatur semua prasarana rumah atau kantor yang menggunakan sumberdaya listrik sebagai pembangkit kerjanya. Di rumah-rumah yang berlahan luas, *Smarthome* akan lebih terasa manfaatnya. Karena akan menjadi lebih efisien dan menghemat waktu untuk menyalakan atau mematikan perangkat elektronik dari jarak jauh.

Secara umum segala alat-alat elektronik bisa digabungkan ke dalam sistem *smarthome*. Dari alat-alat elektronik di dalam ruang dapur, ruang keluarga, ruang tamu, kamar tidur, garasi, taman, ataupun ruang karaoke yang disukai masyarakat. Alat-alat elektronik dalam sistem *smarthome* adalah seperti:

1. Pengendalian Lampu

Pengguna dapat mengendalikan semua lampu atau segala alat-alat elektronik di dalam dan di luar rumah kita hanya menggunakan satu pengontrol pusat yang terintegrasi oleh internet melalui *smartphone*. Di sini pengguna bisa melihat keadaan nyala atau mati lampu dan alat-alat elektronik yang terhubung.

Pengguna bisa mematikan lampu atau alat elektronik yang berada di lantai atas ataupun di dalam ruangan yang lain seperti di dapur atau di garasi, ketika berada di pintu utama sebelum keluar dari rumah atau akan masuk kedalam rumah.

Dengan menggunakan alat deteksi gerakan, lampu di kamar mandi, garasi atau gudang akan dinyalakan secara otomatis ketika Anda masuk, dan akan padam secara otomatis ketika Anda meninggalkan ruang itu. Jadi akan menyala bila ada gerakan dan akan padam jika tidak ada gerakan.

2. Penyejuk Ruangan (Kipas atau AC)

Memastikan ruangan dalam keadaan suhu yang nyaman ketika pengguna baru pulang dari kerja, jalan-jalan, liburan atau belanja dari mall. Penyejuk ruangan di dalam rumah bisa dinyalakan dan dimatikan menggunakan alat kontrol *smartphone* sebelum pengguna sampai ke rumah.

3. Sistem Audio

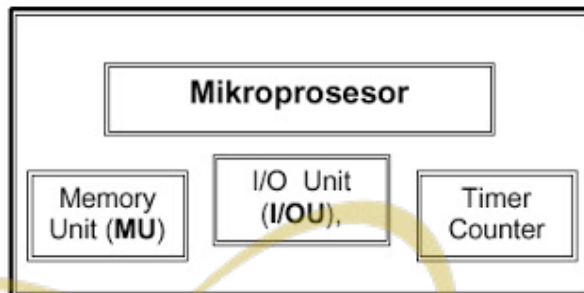
Dengan hanya menggunakan *smartphone*, sistem audio dapat dinyalakan saat pengguna sedang melakukan pekerjaan dalam rumah yang jauh dari tempat sistem audio. Sehingga akan sangat efisien apabila pengguna tidak menunda pekerjaan hanya untuk menyalakan atau mematikan sistem audio didalam rumah tersebut.

2.2. Mikrokontroler

Pada sistem *Smarthome*, tiap alat elektronik terhubung dengan microcontroller. Itulah yang menggantikan fungsi saklar tradisional. *Smarthome* merupakan suatu sistem yang memungkinkan kontrol secara otomatis terhadap segala peranti elektronik di rumah. Semua alat-alat elektronik dapat dikendalikan secara otomatis dari jarak tertentu. Termasuk TV, *home theatre*, *microwave*, *VCD/DVD player*, dan lampu. Setiap peranti elektronik yang terhubung dengan mikrokontroler dapat dikendalikan dalam satu genggam *smartphone* yang terhubung dengan internet. Pengguna juga bisa mengaktifkan sistem keamanan, atau mengatur alat temperatur seperti AC atau pemanas udara, dan juga bisa melihat keadaan luar dan dalam rumah lewat kamera keamanan (CCTV).

Mikrokontroler adalah komputer mikro dalam satu chip tunggal. Mikrokontroler memadukan CPU, ROM, RWM, I/O paralel, I/O seri, counter-timer, dan rangkaian *clock* dalam satu chip seperti terlihat pada Gambar 2.1. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang

mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus.



Gambar 2.1. Blok Diagram Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah dapat disebut sebagai “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. (Septia A.,Fajri. 2012)

Mikrokonktroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, remote control, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan desain menggunakan mikroprosesor memori dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka:

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas,
2. Rancang bangun sistem elektronik dapat dilakukan lebih cepat karena sebagian besar sistem merupakan perangkat lunak yang mudah dimodifikasi,
3. Gangguan yang terjadi lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

Namun, mikrokontroler tidak sepenuhnya dapat mereduksi komponen IC TTL dan CMOS yang seringkali masih diperlukan untuk aplikasi kecepatan tinggi atau sekedar menambah jumlah saluran masukan dan keluaran (I/O). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroler telah mengandung beberapa periferal yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya *port* paralel, *port* serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang sederhana.

Agar sebuah mikrokontroler dapat berfungsi, maka mikrokontroler tersebut memerlukan komponen eksternal yang kemudian disebut dengan sistem minimum. Untuk membuat sistem minimum paling tidak dibutuhkan sistem *clock* dan reset, walaupun pada beberapa mikrokontroler sudah menyediakan sistem *clock* internal, sehingga tanpa rangkaian eksternal pun mikrokontroler dapat beroperasi.

Untuk merancang sebuah sistem berbasis mikrokontroler, kita memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu sistem minimum mikrokontroler, *software* pemrograman dan kompiler, serta downloader. Yang dimaksud dengan

sistem minimum adalah sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Sebuah IC mikrokontroler tidak akan berarti bila hanya berdiri sendiri. Pada dasarnya, sebuah sistem minimum mikrokontroler AVR memiliki prinsip dasar yang sama dan terdiri dari 4 bagian, yaitu:

1. Prosesor, yaitu mikrokontroler itu sendiri,
2. Rangkaian reset agar mikrokontroler dapat menjalankan program mulai dari awal,
3. Rangkaian *clock*, yang digunakan untuk memberi detak pada CPU,
4. Rangkaian catu daya, yang digunakan untuk memberi sumberdaya.

Pada mikrokontroler jenis-jenis tertentu (misalnya AVR), poin 2 dan 3 sudah tersedia di dalam mikrokontroler tersebut dengan frekuensi yang telah diatur oleh produsen (umumnya 1MHz, 2MHz, 4MHz, dan 8MHz), sehingga pengguna tidak memerlukan rangkaian tambahan. Namun bila pengguna ingin merancang sistem dengan spesifikasi tertentu (misalnya komunikasi dengan PC atau *handphone*), maka pengguna harus menggunakan rangkaian *clock* yang sesuai dengan karakteristik PC atau HP tersebut, biasanya menggunakan kristal 11,0592 MHz, untuk menghasilkan komunikasi yang sesuai dengan baud rate piranti yang dituju.

2.2.1. Wemos D1 R2

Wemos merupakan salah satu *arduino compatible development board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT (*Internet of Thing*). Wemos menggunakan chip SoC *Wifi* yang cukup terkenal saat ini yaitu ESP8266.

Cukup banyak modul *Wifi* yang menggunakan SoC ESP8266. Beberapa kelebihan dari Wemos antara lain adalah:

1. *Arduino compatible*, artinya dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan *library* yang banyak terdapat di internet.
2. Pinout yang *compatible* dengan Arduino uno, Wemos D1 R2 merupakan salah satu product yang memiliki bentuk dan pinout *standar* seperti arduino uno. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan arduino shield lainnya.
3. Wemos dapat *running stand alone* tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler. Berbeda dengan modul *Wifi* lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol, Wemos dapat *running stand alone* karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui *Serial port* ataupun via OTA (Over The Air) atau transfer program secara wireless.
4. *High Frequency CPU*, dengan processor utama 32bit berkecepatan 80MHz Wemos dapat mengeksekusi program lebih cepat dibanding dibandingkan mikrokontroler 8 bit yang digunakan di Arduino.
5. Dukungan *High Level Language*, Selain menggunakan Arduino IDE Wemos juga dapat diprogram menggunakan bahasa Python dan Lua. Sehingga memudahkan bagi *network programmer* yang belum terbiasa menggunakan Arduino.



Gambar 2.2. Wemos D1 R2

Berikut adalah Spesifikasi dari Wemos D1 R2:

- Terlihat seperti Arduino Uno
- Berbasis ESP-8266 ESP-12F
- Dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dan Nodemcu
- 11x I/O pin digital
- 1x ADC pin analog
- Konektor micro USB
- *Flash memory* 4 Mb
- *Clock speed* 80Mhz/160Mhz
- Dimensi 7cm x 5,4cm x 1,5cm

Berikut tipe-tipe dari wemos :

Tabel 2.1. Tipe-tipe Wemos

Nama	Pin aktif	Faktor bentuk	LED	Antena	Terlindung	Dimensi (mm)	Catatan
Bau IoT	14	2 × 14 DIL	Iya	PCB jejak	Iya	30 × 40	Hadir dengan kartu SD <i>Board</i> dan teknologi seperti Lib-Discovery dan Fail Safe Mode. Memiliki awan sendiri untuk IoT.
Olimex MOD- <i>WIFI</i> -ESP8266	2	Modul UEXT	Iya	PCB jejak	Tidak	?	Hanya RX / TX yang terhubung ke konektor UEXT.
Olimex MOD- <i>WIFI</i> -ESP8266-DEV	20	2 × 11 DIL + castellated	Iya	PCB jejak	Tidak	33 × 23	Semua pin GPIO yang tersedia terhubung, juga dilengkapi bantalan untuk menyolder konektor UEXT (dengan sinyal RX / TX dan SDA / SCL).
NodeMCU DEVKIT	14	2 × 15 DIL	Iya	PCB jejak	Iya	49 × 24,5	Menggunakan modul ESP-

Nama	Pin aktif	Faktor bentuk	LED	Antena	Terlindung	Dimensi (mm)	Catatan
							12; termasuk antarmuka USB ke serial.
Adafruit Huzzah ESP8266 pelarian	14	2 × 10 DIL	Iya	PCB jejak	Iya	25 × 38	Menggunakan modul ESP-12.
SparkFun ESP8266 Thing WRL-13231	12	2 × 10 DIL	Iya	PCB jejak + U.FLsoket	Tidak	58 × 26	Header serial FTDI, socket Micro USB untuk power, termasuk charger baterai Li-ion.
KNEWRON Technologies smartWIFI	12	2 × 20 DIL	Ya 1 RG B	PCB jejak	Iya	25,4 × 50,8	Jembatan USB CP2102, termasuk charger baterai, socket micro-USB untuk pengisian daya dan baterai, 1 tombol RGB LED dan USER / Reflash.
WeMos D1	12	Arduino Uno	Iya	PCB jejak	Iya	53,4 × 68,6	Menggunakan modul ESP-12F dan soket Micro-USB. Dihentikan dalam mendukung WeMos D1 R2.

Nama	Pin aktif	Faktor bentuk	LED	Antena	Terlindung	Dimensi (mm)	Catatan
WeMos D1 R2	12	Arduino Uno	Iya	PCB jejak	Iya	53,4 × 68,6	Menggunakan modul ESP-12F dan memiliki soket Micro-USB.
WeMos D1 mini	12	2 × 8 DIL	Iya	PCB jejak	Iya	25,6 × 34,2	Menggunakan modul ESP-12S dan memiliki soket Micro-USB.
WeMos D1 mini Lite	12	2 × 8 DIL	Iya	PCB jejak	Iya	25,6 × 34,2	Berdasarkan ESP8285, ESP8266 dengan flash 1 MiB built-in; memiliki soket Micro-USB.
WeMos ^[25] D1 mini Pro ^[30]	12	2 × 8 DIL	Iya	Soket keramik dan U.FL	Iya	25,6 × 34,2	Menggunakan chip ESP8266EX; memiliki soket Micro-USB, konektor antena U.FL, dan flash 16 MiB.
ESPert ES Presso Lite	16	2 × 8 DIL	Iya	PCB jejak	Iya	26,5 × 57,6	Menggunakan modul ESP-WROOM-02. Diproduksi dalam jumlah terbatas sebagai

Nama	Pin aktif	Faktor bentuk	LED	Antena	Terlindung	Dimensi (mm)	Catatan
							versi beta.
ESPert ES Presso Lite V2.0	24	2 × 10 DIL	Iya	PCB jejak	Iya	28 × 61	Desain dan fitur yang disempurnakan untuk ESPresso Lite.
In-Circuit ES P-ADC	18	2 × 9 DIL	Tidak	U.FL soket	Iya	22,9 × 14,9	Menggunakan chip ESP8266EX.
Watterott ESP- WROOM0 2- Breakout	14	2 × 10 DIL	Iya	PCB jejak	Iya	40,64 × 27,94	Menggunakan modul Espressif ESP-WROOM-02.
Solusi Gelomban g Geek IOT WROOM- 02 Dev. Dew an	20	?	Iya	PCB jejak	Iya	93.80 × 80.02	Development board dengan modul Espressif ESP-WROOM-02 dan empat relay.

2.2.2. *Software* Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C++. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

Wifi digunakan untuk perangkat nirkabel dan Jaringan Area Lokal (LAN), tapi pada saat ini banyak dipergunakan untuk mengakses internet. Ini memungkinkan seseorang dengan *smartphone* serta berbagai *device* dapat terhubung dengan internet menggunakan titik akses (atau dikenal dengan *hotspot*) terdekat.

Dengan tingginya animo masyarakat terhadap kemajuan teknologi berbasis internet maka semakin banyak yang bisa dilakukan dengan menggunakan *Wifi*. Salah satunya adalah membuat modul *Wifi* yang dapat menawarkan banyak peningkatan mulai dari luas cakupan yang lebih jauh hingga kecepatan transfernya. Salah satunya adalah Modul *Wifi* ESP8266.

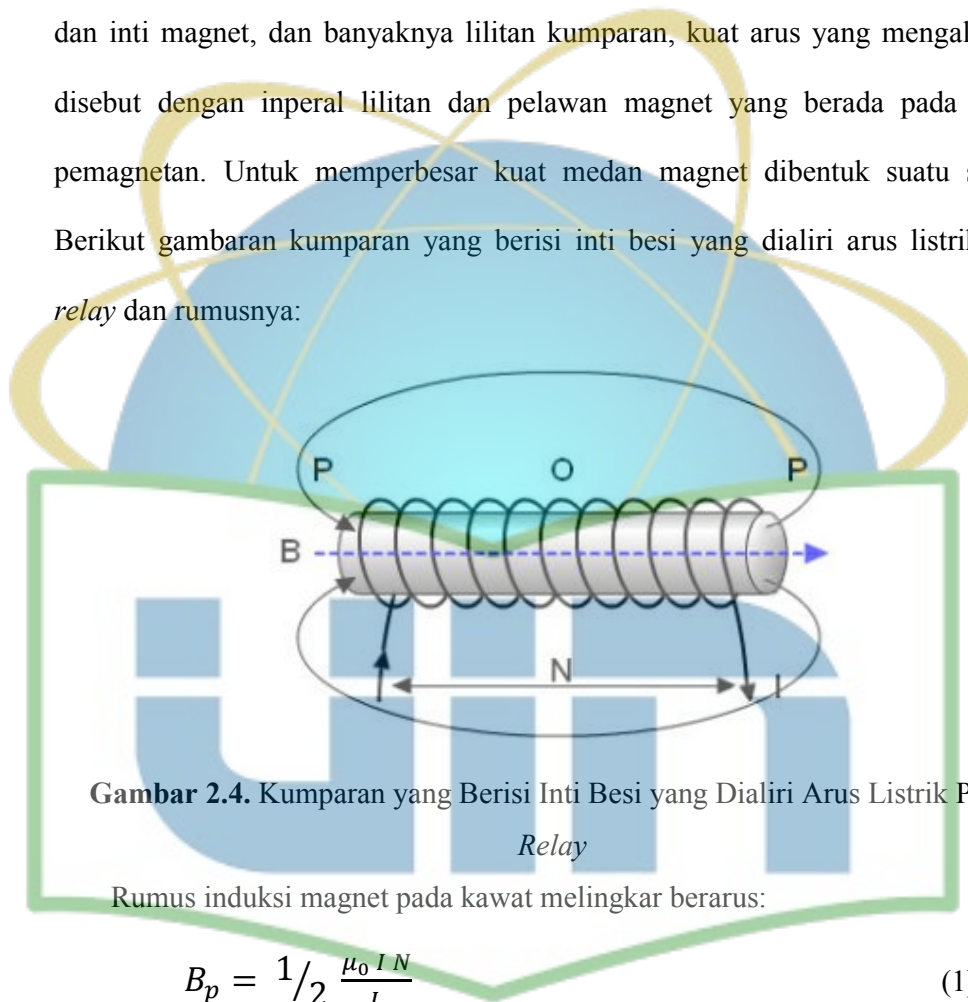
Modul *Wifi* ESP8266 ini merupakan SoC (Sistem on Chip) dengan stack protokol TCP/IP yang telah terintegrasi, sehingga memungkinkan mikrokontroler untuk meng-akses jaringan *Wifi*. Modul ini juga sangat mudah untuk dihubungkan dengan perangkat Arduino, atau dengan kata lain menjadi Arduino *Wifi shield*. Modul ini juga mendukung APSD untuk aplikasi VoIP. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus.

Pada umumnya, ESP8266 dapat diprogram melalui AT command via serial komunikasi UART atau pemrograman ke mikrokontroler yang ada di ESP8266 menggunakan Arduino IDE dengan Core yang sudah terinstall ESP8266.

2.4. Modul *Relay* 16-Channel

Relay adalah suatu peralatan elektronik yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronik yang satu dengan rangkaian

elektronik yang lainnya. Pada dasarnya *relay* adalah saklar elektromagnetik yang akan bekerja apabila arus mengalir melalui kumparan, inti besi akan menjadi magnet dan akan menarik kontak-kontak *relay*. Kontak-kontak dapat ditarik apabila garis magnet dapat mengalahkan gaya pegas yang melawannya. Besarnya gaya magnet yang ditetapkan oleh medan yang ada pada celah udara pada jangkar dan inti magnet, dan banyaknya lilitan kumparan, kuat arus yang mengalir atau disebut dengan inperal lilitan dan pelawan magnet yang berada pada sirkuit pemagnetan. Untuk memperbesar kuat medan magnet dibentuk suatu sirkuit. Berikut gambaran kumparan yang berisi inti besi yang dialiri arus listrik pada *relay* dan rumusnya:



Pada relay yang digunakan, arus yang dihasilkan oleh relay sebesar 0,015A-0,02A yang diperoleh dari persamaan (1) yang disederhanakan menjadi persamaan (2) :

$$I = \frac{2 B_p L}{\mu_0 N} \quad (2)$$

Untuk memperoleh nilai hambatan pada relay, menggunakan persamaan (3) hukum Ohm:

$$R = \frac{V}{I} \quad (3)$$

Keterangan : B_p : medan magnet (weber/m² atau tesla)

μ_0 : permeabilitas ruang hampa = $4\pi \cdot 10^{-7}$ weber/ampere.meter

I : kuat arus (Ampere)

N : jumlah lilitan

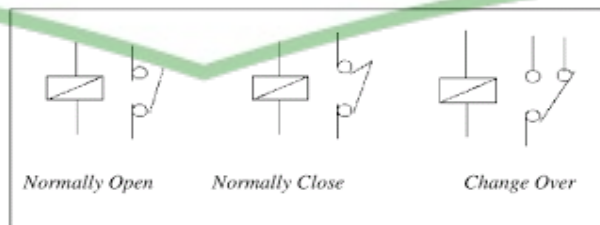
L : panjang solenoida (meter)

R : hambatan (Ω)

V : tegangan (Volt)

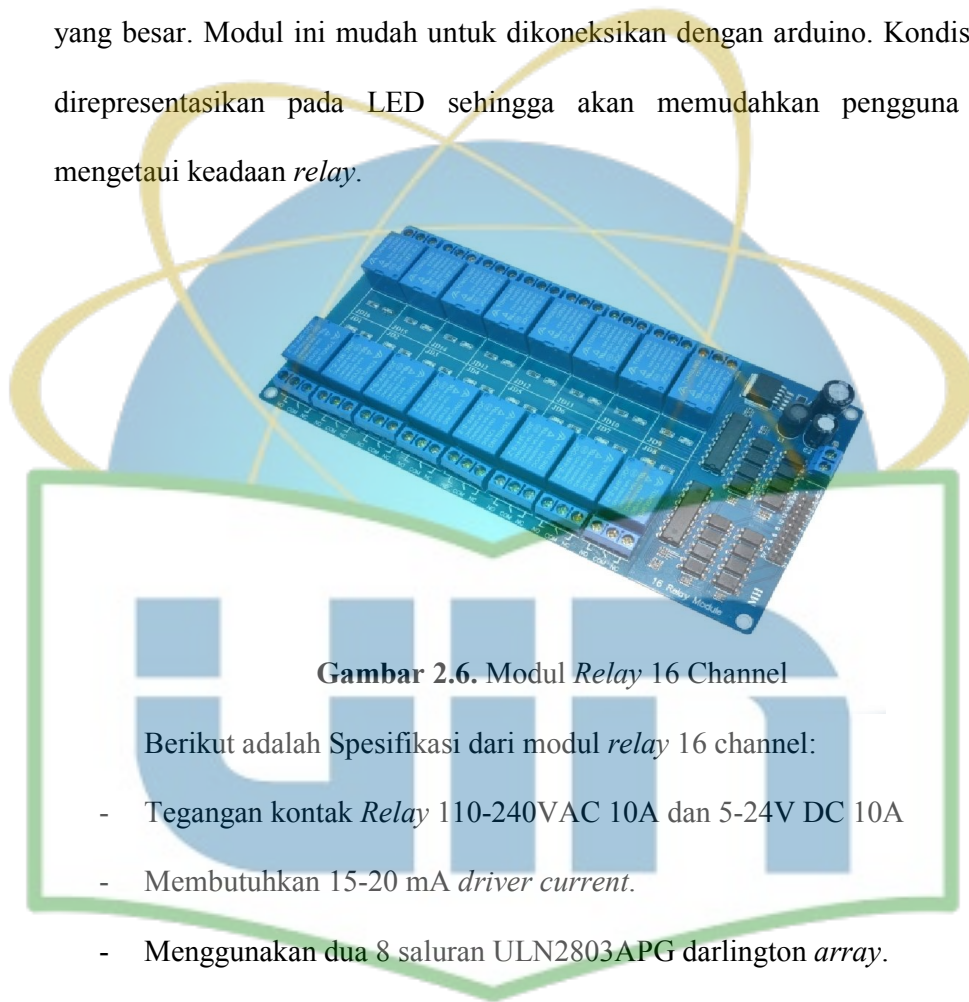
Kontak-kontak atau kutub-kutub dari *relay* umumnya memiliki tiga dasar pemakaian yaitu :

1. Bila kumparan dialiri arus listrik maka kontakannya akan menutup dan disebut sebagai kontak *Normally Open* (NO).
2. Bila kumparan dialiri listrik maka kontakannya akan membuka dan disebut dengan kontak *Normally Close* (NC).
3. Tukar-sambung (*Change Over/CO*), *relay* jenis ini mempunyai kontak tengah yang normalnya tertutup tetapi melepaskan diri dari posisi ini dan membuat kontak dengan yang lain bila *relay* dialiri listrik.



Gambar 2.5. Jenis Konstruksi *Relay*

Modul *Relay* 16-Channel merupakan suatu modul yang terdiri dari 16 *relay* dimana masing-masing memiliki konektor *Common*(COMx), *Normally Open* (NOx), dan *Normally Close* (NCx). Bisa digunakan untuk melakukan kontrol terhadap motor, lampu, dan lain sebagainya. Penggunaan modul ini ditujukan pada pembuatan kontrol suatu perangkat yang membutuhkan tegangan dan arus yang besar. Modul ini mudah untuk dikoneksikan dengan arduino. Kondisi *relay* direpresentasikan pada LED sehingga akan memudahkan pengguna untuk mengetahui keadaan *relay*.



Gambar 2.6. Modul *Relay* 16 Channel

Berikut adalah Spesifikasi dari modul *relay* 16 channel:

- Tegangan kontak *Relay* 110-240VAC 10A dan 5-24V DC 10A
- Membutuhkan 15-20 mA *driver current*.
- Menggunakan dua 8 saluran ULN2803APG darlington array.
- Dapat dikendalikan secara langsung oleh berbagai macam mikrokontroler seperti Arduino, AVR, PIC, lengan, PLC, dll.

2.5. LED

LED atau *Light Emitting Diode*, adalah salah satu jenis diode, maka LED memiliki dua kutub yaitu anoda dan katoda. Dalam hal ini LED akan menyala bila ada arus listrik mengalir dari anoda menuju katoda. (Arsyad R.D. 2013)

Pemasangan kutub LED tidak boleh terbalik karena apabila terbalik kutubnya maka LED tersebut tidak akan menyala. LED memiliki karakteristik berbeda-beda menurut warna yang dihasilkan.

Semakin tinggi arus yang mengalir pada LED maka semakin terang pula cahaya yang dihasilkan, namun perlu diperhatikan bahwa besarnya arus yang diperbolehkan adalah 10mA-20mA dan pada tegangan 1,6V – 3,5 V dan tergantung karakter warna yang dihasilkan.

Apabila arus yang mengalir lebih dari 20mA maka LED akan terbakar. Untuk menjaga agar LED tidak terbakar, maka perlu menggunakan resistor yang sesuai sebagai penghambat arus.

Tegangan kerja atau volt atau voltase yang jatuh pada sebuah LED berbeda-beda, menurut warna yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

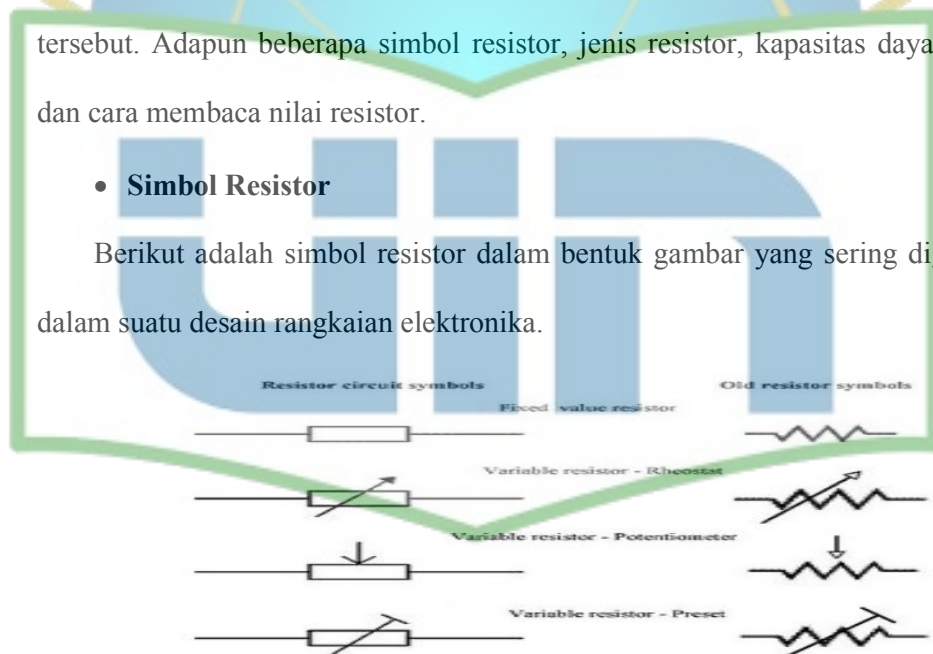
- | | |
|-------------------------|------------------------|
| ▪ Infra merah : 1,6 V | ▪ Hijau : 2,6 V |
| ▪ Merah : 1,8 V – 2,1 V | ▪ Biru : 3,0 V – 3,5 V |
| ▪ Oranye : 2,2 V | ▪ Putih : 3,0 – 3,6 V |
| ▪ Kuning : 2,4 V | ▪ Ultraviolet : 3,5V |

2.6. Resistor

Resistor merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Sebagaimana fungsi resistor yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor disebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega (Ω). Sesuai hukum Ohm bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Selain nilai resistansinya (Ohm) resistor juga memiliki nilai yang lain seperti nilai toleransi dan kapasitas daya yang mampu dilewatkannya. Semua nilai yang berkaitan dengan resistor tersebut penting untuk diketahui dalam perancangan suatu rangkaian elektronika oleh karena itu pabrikan resistor selalu mencantumkan dalam kemasan resistor tersebut. Adapun beberapa simbol resistor, jenis resistor, kapasitas daya resistor dan cara membaca nilai resistor.

- **Simbol Resistor**

Berikut adalah simbol resistor dalam bentuk gambar yang sering digunakan dalam suatu desain rangkaian elektronika.



Gambar 2.7. Simbol Resistor Dalam Bentuk Gambar

Resistor dalam suatu teori dan penulisan formula/rumus yang berhubungan dengan resistor disimbolkan dengan huruf “R”. Kemudian pada desain skema elektronika resistor tetap disimbolkan dengan huruf “R”, resistor variabel disimbolkan dengan huruf “VR” dan untuk resistor jenis potensiometer ada yang disimbolkan dengan huruf “VR” dan “POT”.

- **Jenis-jenis Resistor**

Berdasarkan jenis dan bahan yang digunakan untuk membuat resistor dibedakan menjadi resistor kawat, resistor arang dan resistor oksida logam atau resistor metal film.

Kemudian berdasarkan nilai resistansinya resistor dibedakan menjadi 2 jenis yaitu resistor tetap (*Fixed Resistor*) dan resistor tidak tetap (*Variable Resistor*)

- **Kapasitas Daya Resistor**

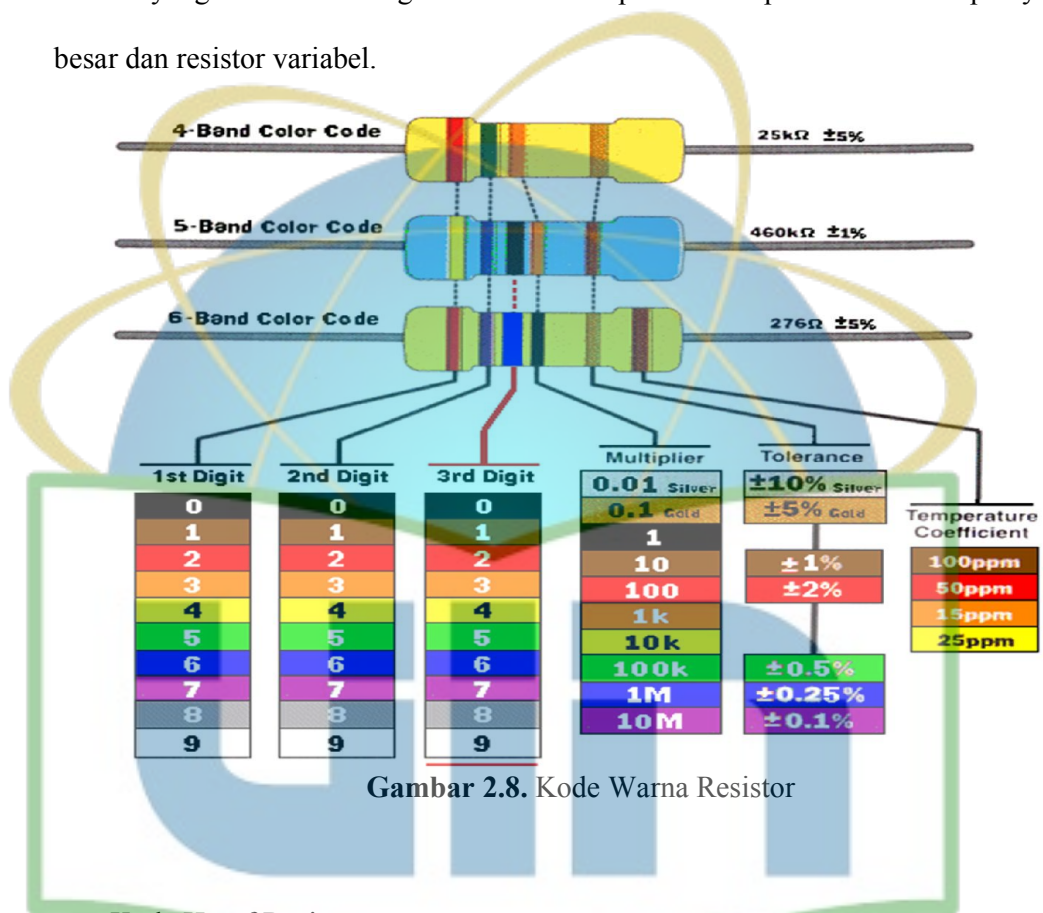
Kapasitas daya pada resistor merupakan nilai daya maksimum yang mampu dilewatkan oleh resistor tersebut. Nilai kapasitas daya resistor ini dapat dikenali dari ukuran fisik resistor dan tulisan kapasitas daya dalam satuan Watt untuk resistor dengan kemasan fisik besar. Menentukan kapasitas daya resistor ini penting dilakukan untuk menghindari resistor rusak karena terjadi kelebihan daya yang mengalir sehingga resistor terbakar dan sebagai bentuk efisiensi biaya dan tempat dalam pembuatan rangkaian elektronika. Berikut rumus untuk menghitung daya resistor:

$$R = \frac{V}{I}$$

Keterangan: R = Resistor (Ω)
V = Volt (V)
I = Kuat arus (A)

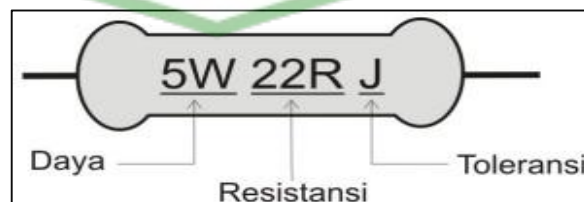
- **Menghitung Nilai Resistor**

Nilai resistor dapat diketahui dengan kode warna dan kode huruf pada resistor. Resistor dengan nilai resistansi ditentukan dengan kode warna dapat ditemukan pada resistor tetap dengan kapasitas daya rendah, sedangkan nilai resistor yang ditentukan dengan kode huruf dapat ditemui pada resistor tetap daya besar dan resistor variabel.



Gambar 2.8. Kode Warna Resistor

Kode Huruf Resistor



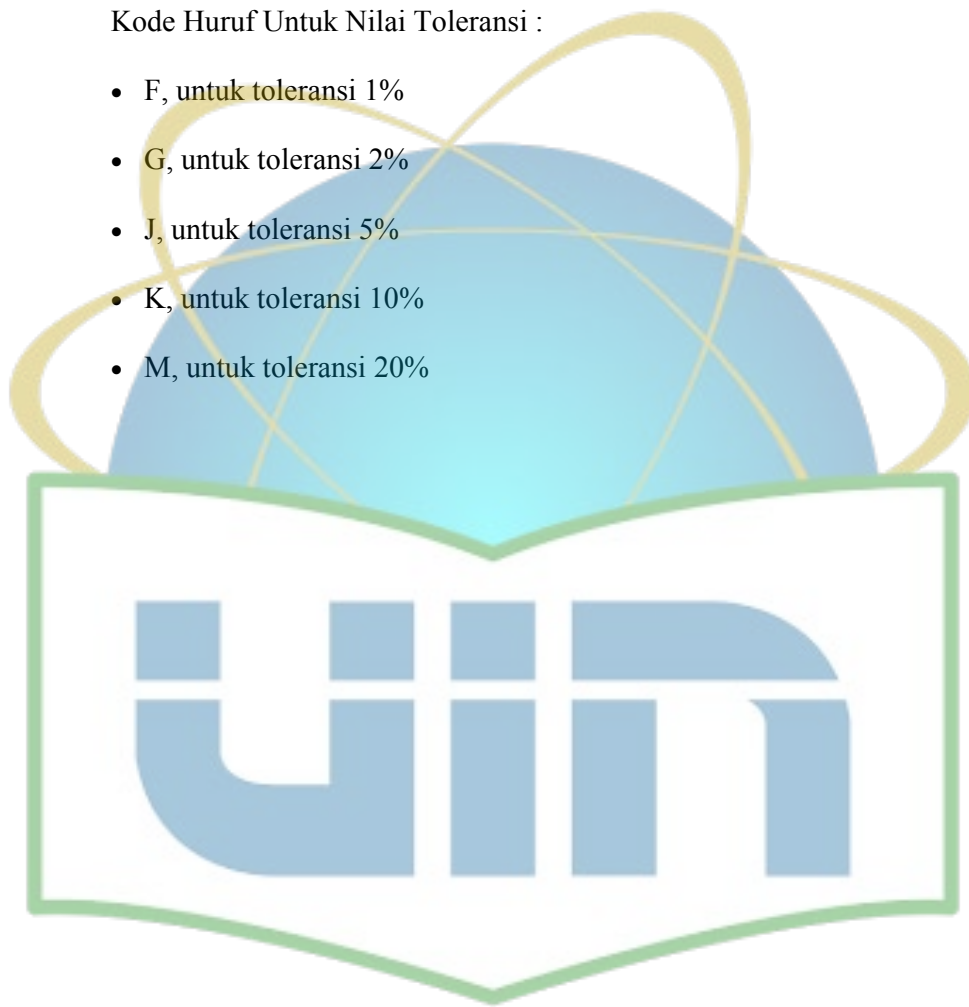
Gambar 2.9. Resistor Dengan Kode Huruf

Kode Huruf Untuk Nilai Resistansi

- R, berarti $\times 1$ (Ohm)
- K, berarti $\times 1000$ (KOhm)
- M, berarti $\times 1000000$ (MOhm)

Kode Huruf Untuk Nilai Toleransi :

- F, untuk toleransi 1%
- G, untuk toleransi 2%
- J, untuk toleransi 5%
- K, untuk toleransi 10%
- M, untuk toleransi 20%



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pembuatan prototipe *Smarthome* Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino *Compatible* berbasis *Wifi* ESP8266 ESP-12F sebagai pusat kontrol dan *gadget* sebagai pusat kendali dilakukan pada bulan Juli 2017 sampai dengan November 2017. Adapun tempat penelitian dilakukan di Pusat Laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

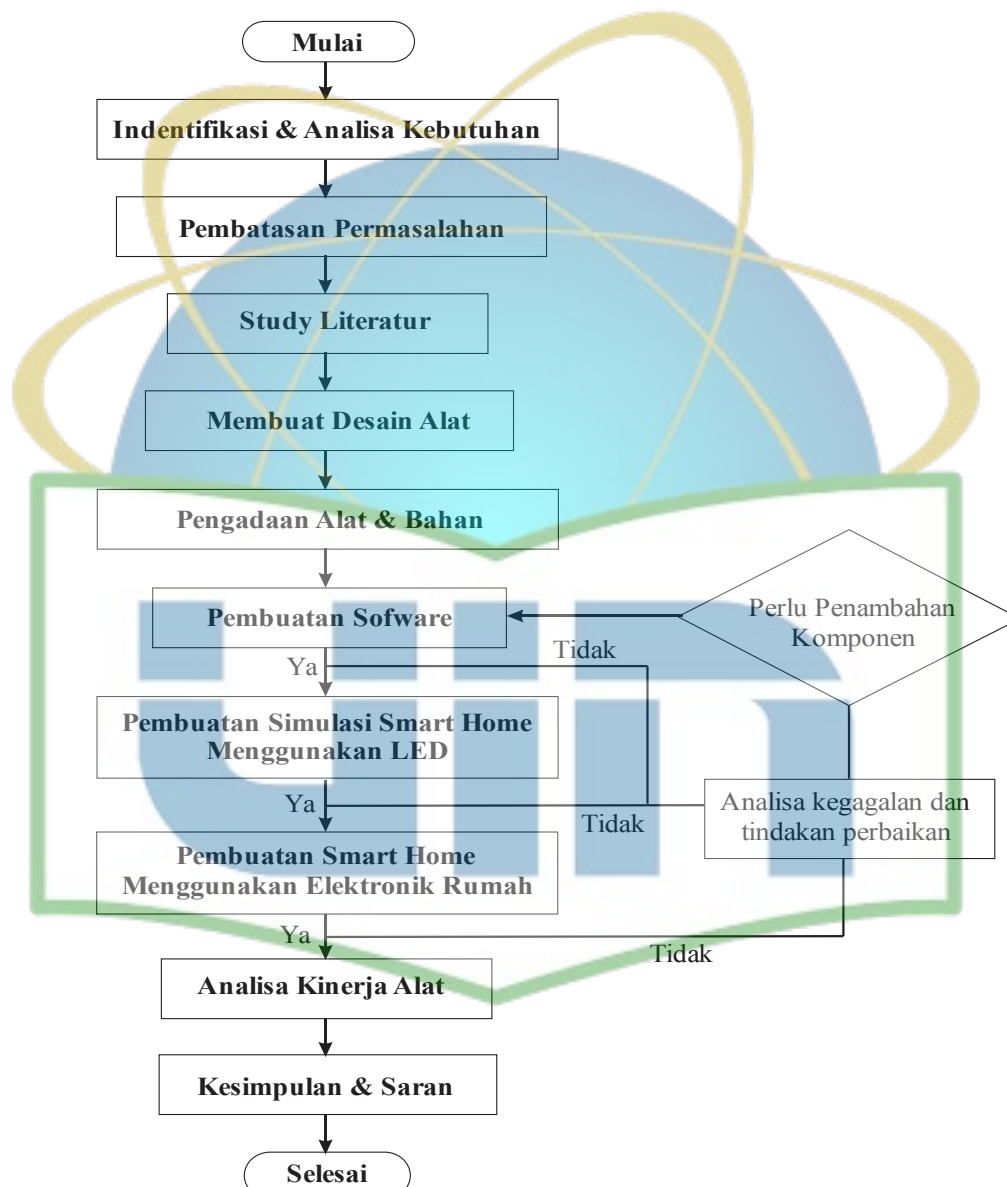
Selama proses penelitian pembuatan dan pengujian *Smarthome* Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino *Compatible* berbasis *Wifi* ESP8266 ESP-12F telah menggunakan dan menghabiskan alat dan bahan, adapun kategori alat merupakan daftar komponen yang digunakan sebagai media pendukung penelitian, sedangkan kategori bahan merupakan daftar komponen yang digunakan sebagai bahan yang digunakan untuk pendukung penelitian.

Tabel 3.1. Daftar Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Keterangan
1.	Alat Kabel <i>Jumper</i> - <i>male to male</i> - <i>male to female</i> - <i>female to female</i>	secukupnya
2.	Kabel Serat	secukupnya
3.	Resistor - resistor 400Ω - resistor 2000Ω	3 3
4.	Led (hijau, merah, biru)	3
5.	Solasi	secukupnya
6.	Kabel Saklar 5 colokan	1
7.	Gunting	1
8.	Kepala saklar	3
10.	Obeng	1
1.	Bahan Arduino IDE	versi 1.6.12
2.	Laptop	Asus
3.	Gadget	Smartphone
4.	Wemos	D1 R2
5.	Project Board	1
6.	Adaptor/catu daya 3V-12V	1
7.	Modul <i>relay</i> 16 channel 12V	1
8.	Charger Battery/kabel USB	1
9.	Lampu 3watt	1
10.	Kipas	1
11.	Sound system	1

3.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini meliputi beberapa tahap. Secara garis besar tahapan tersebut terbagi atas perancangan alat, pembuatan program (koding) dan pengujian alat. Adapun dibawah ini merupakan bagan dan tahap awal sampai tahap akhir penelitian:



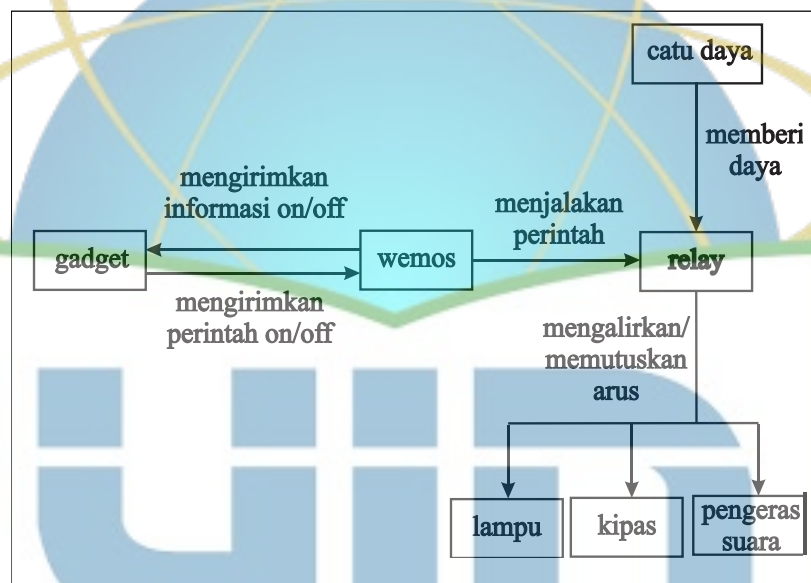
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.4 Tahapan Penelitian

Perancangan dan pembuatan alat penelitian merupakan dua proses yang berkelanjutan yaitu terbagi menjadi dua tahap, pertama perancangan alat dan kedua pembuatan alat. Dalam proses perancangan terbagi dalam beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

3.4.1. Perancangan *Smarthome*

1. Pembuatan Skema Alat



Gambar 3.2. Blok Diagram Alat *Smarthome*

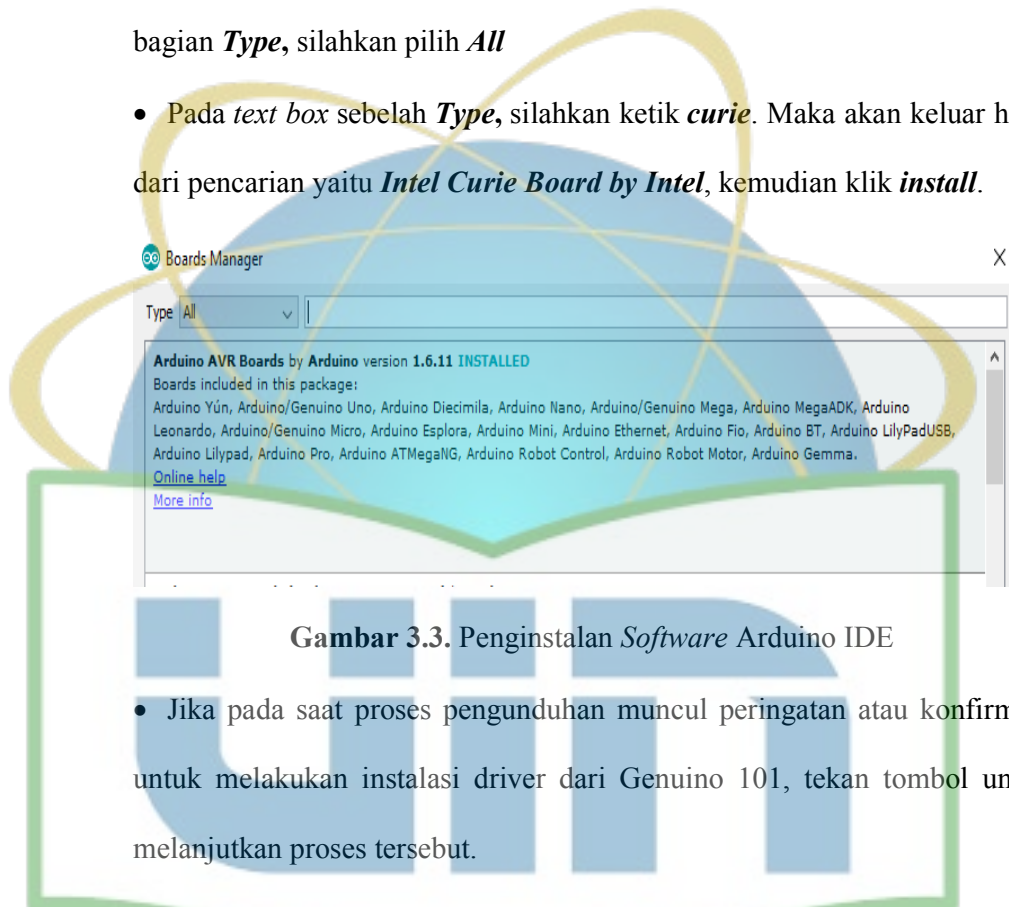
3.4.2. Pembuatan Program menggunakan *Software* Arduino IDE

Langkah pembuatan program (sintak):

1. Instalasi *software* Arduino IDE

Untuk melakukan instalasi Arduino IDE terdapat dua cara yaitu secara *online* dan *offline*. Berikut instalasi Arduino IDE secara *online*:

- Unduh ArduinoIDE pada <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> sesuaikan dengan PC yang digunakan.
- Lalu ekstrak *file* yang sudah di unduh
- Setelah itu, jalankan **arduino.exe**
- Kemudian buka menu **Tools - Board - Board Manager**. Pada bagian **Type**, silahkan pilih **All**
- Pada *text box* sebelah **Type**, silahkan ketik **curie**. Maka akan keluar hasil dari pencarian yaitu **Intel Curie Board by Intel**, kemudian klik **install**.



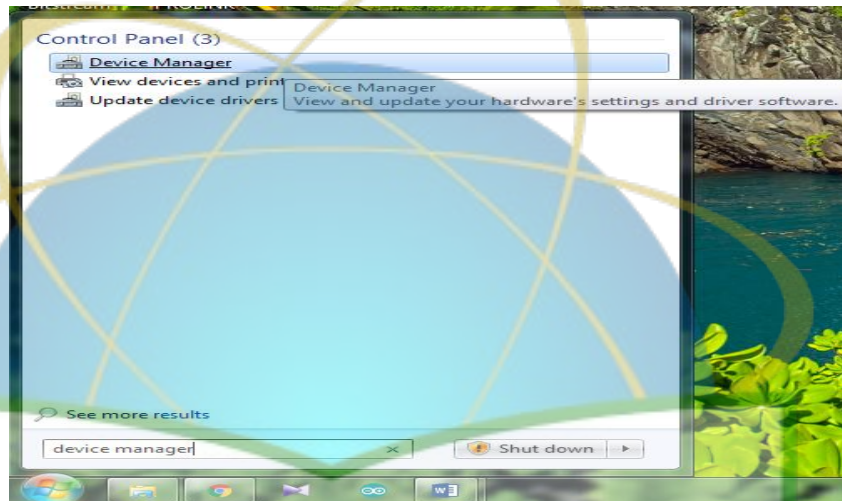
Gambar 3.3. Penginstalan *Software* Arduino IDE

- Jika pada saat proses pengunduhan muncul peringatan atau konfirmasi untuk melakukan instalasi driver dari Genuino 101, tekan tombol untuk melanjutkan proses tersebut.
- Setelah semua terinstal, lalu lakukan penyesuaian **Board** apa yang akan digunakan dan pada **Port** mana digunakannya.

2. Instalasi *Port* USB

Setelah instalasi Wemos dan sebelum melakukan pengujian, maka perlu dilakukan instalasi *port* USB yang digunakan. Berikut alur instalasi *port* USB yang digunakan agar Wemos terbaca pada computer:

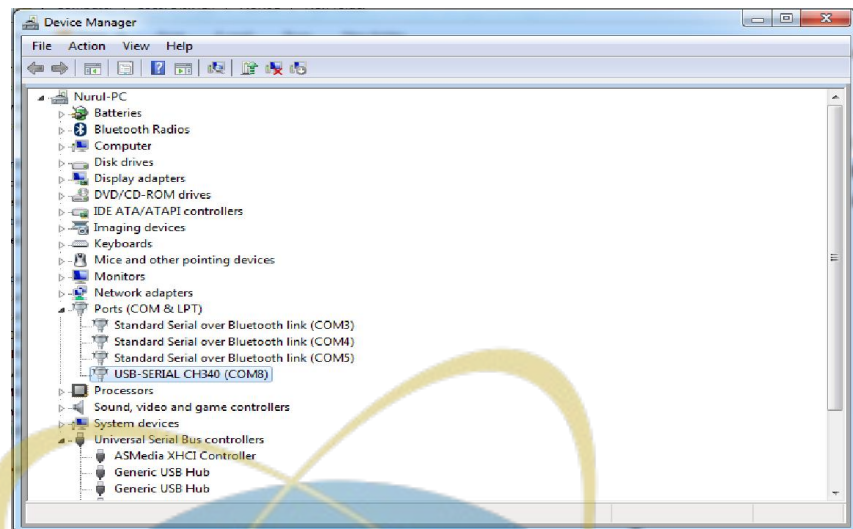
- Hubungkan Wemos dengan PC menggunakan kabel USB
- Buka aplikasi *Device Manager*



Gambar 3.4. Pencarian Menu *Device Manager*

- Klik *Port* (COM & LPT) lalu USB-SERIAL CH343 (COM8).

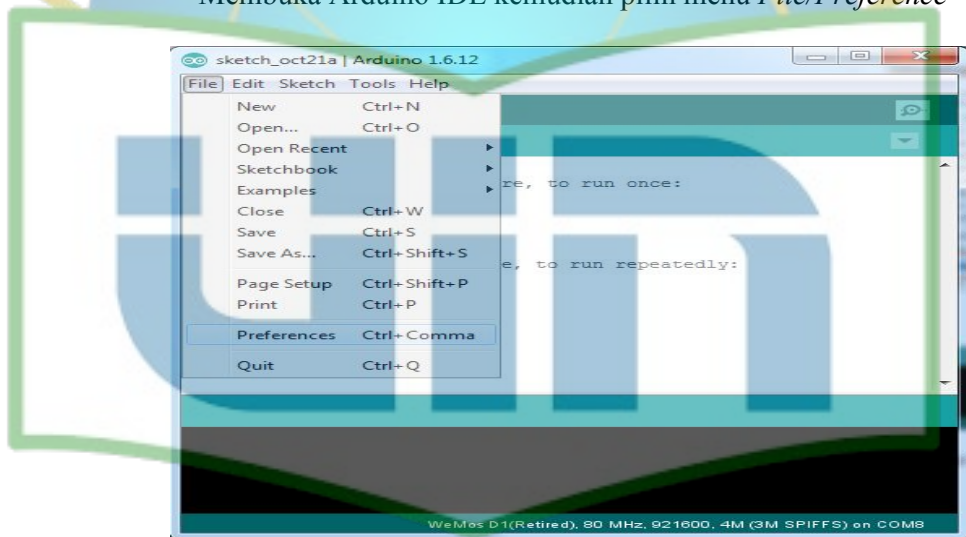
*setiap pc yang digunakan atau *port* yang berbeda, akan menghasilkan nomor COM yang berbeda pula. Disini saya menggunakan COM nomor 8.



Gambar 3.5. Port USB Wemos yang Terinstal Pada COM8

3. Instalasi Wemos pada *software* Arduino IDE

- Membuka Arduino IDE kemudian pilih menu *File/Preference*



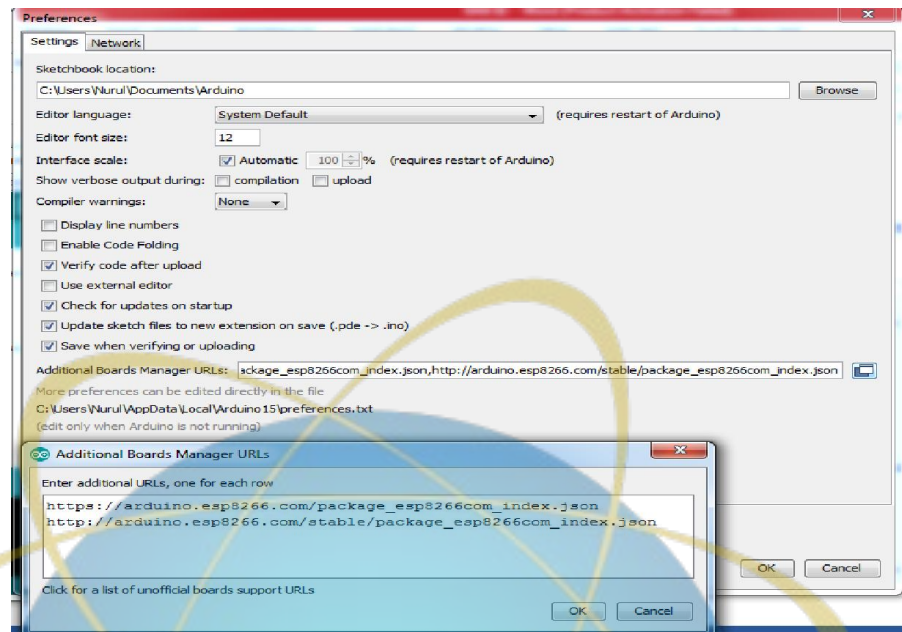
Gambar 3.6. Arduino IDE/Menu *File/Preference*

- Memasukkan URL berikut :

https://arduino.esp8266.com/package_esp8266com_index.json

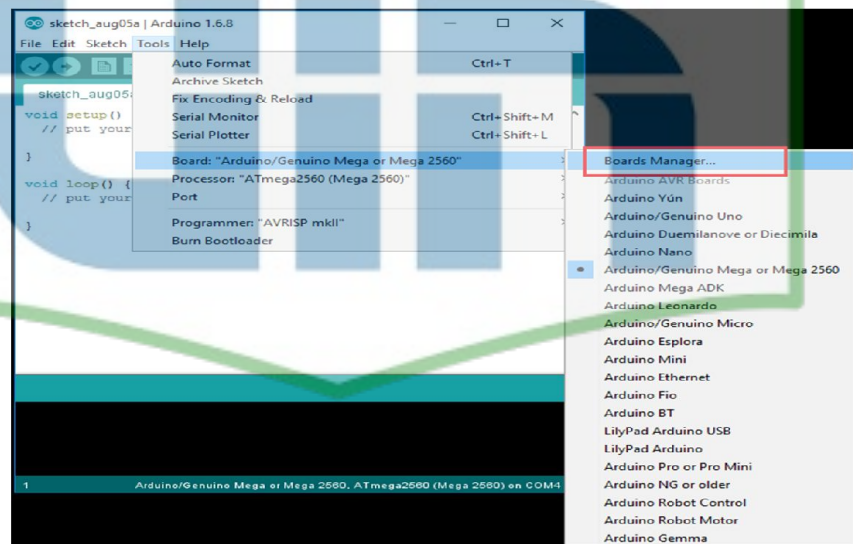
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json

pada kolom *Additional Board Manager URLs*.



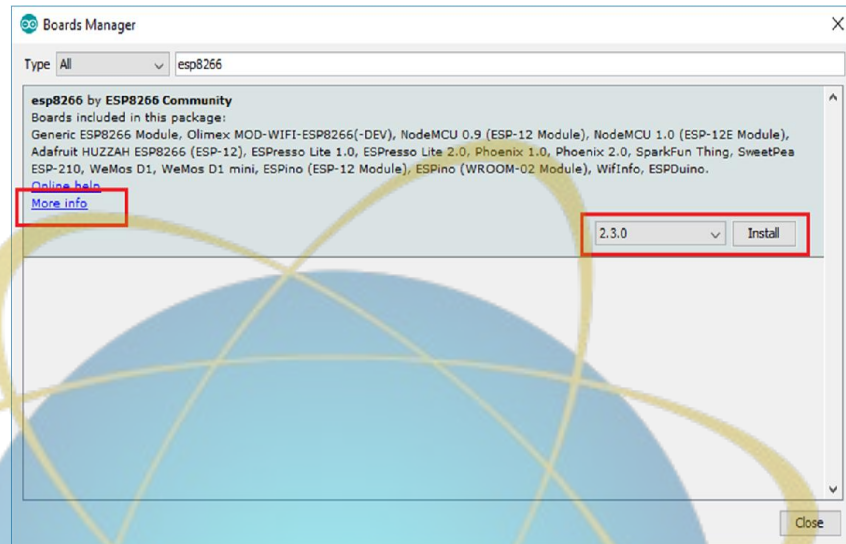
Gambar 3.7. Memasukkan URL pada Kolom *Additional Board Manager URLs*.

- Kemudian buka menu Tool lalu pilih *Board Manager*



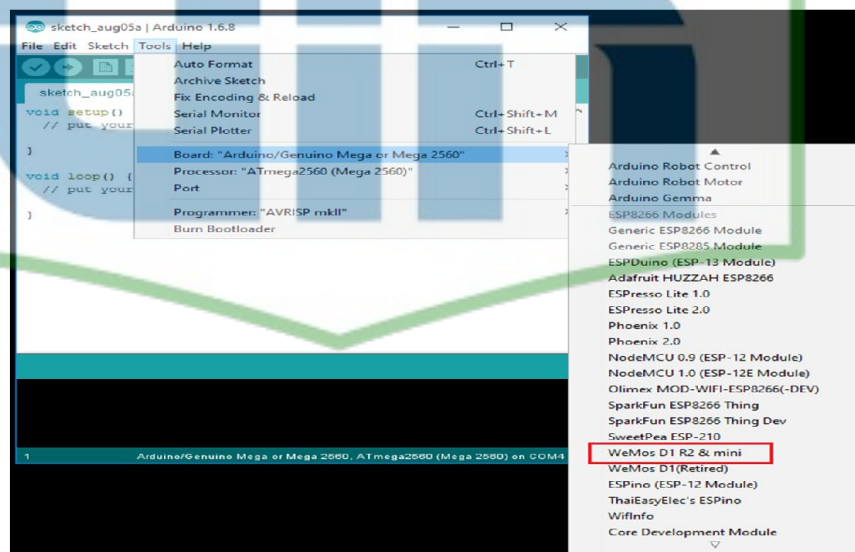
Gambar 3.8. Menu Tool/Board/Board Manager

- Pada kotak pencarian masukkan esp8266, maka akan muncul pilihan dari ESP8266 *Community*. Klik pada bagian *more info* dan *Install*. Tunggu sampai selesai.



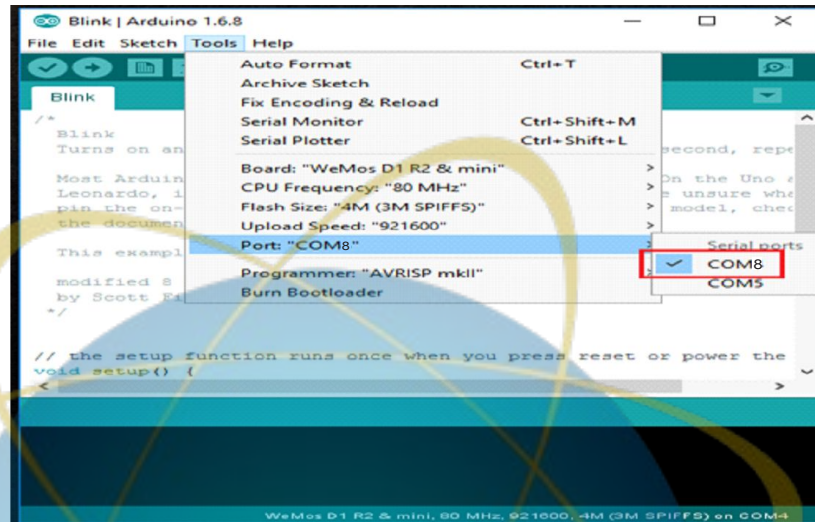
Gambar 3.9. Instalasi ESP8266 pada *Board Manager*

- Setelah selesai maka tipe *board* baru akan muncul di Arduino IDE. Buka menu Tool pilih *Board* lalu klik Wemos D1 R2 & Mini.



Gambar 3.10. Penggantian *Board* dengan WeMos D1 R2 & mini

- Selanjutnya memilih *port* serial yang sesuai dengan yang dipakai Wemos. Pada komputer yang digunakan, memakai *port* COM8 (tidak semua komputer sama).

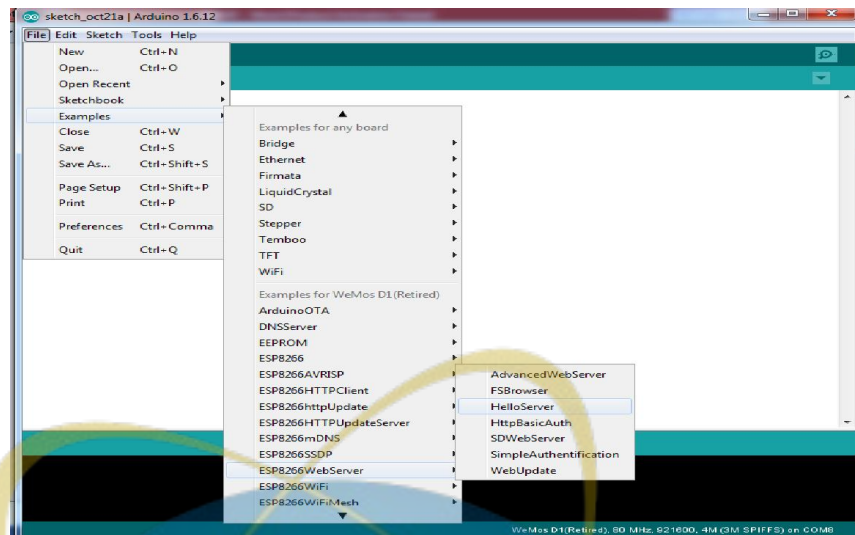


Gambar 3.11. Memilih *Port* Serial yang Digunakan Wemos

4. Membaca *IP Address* pada Wemos

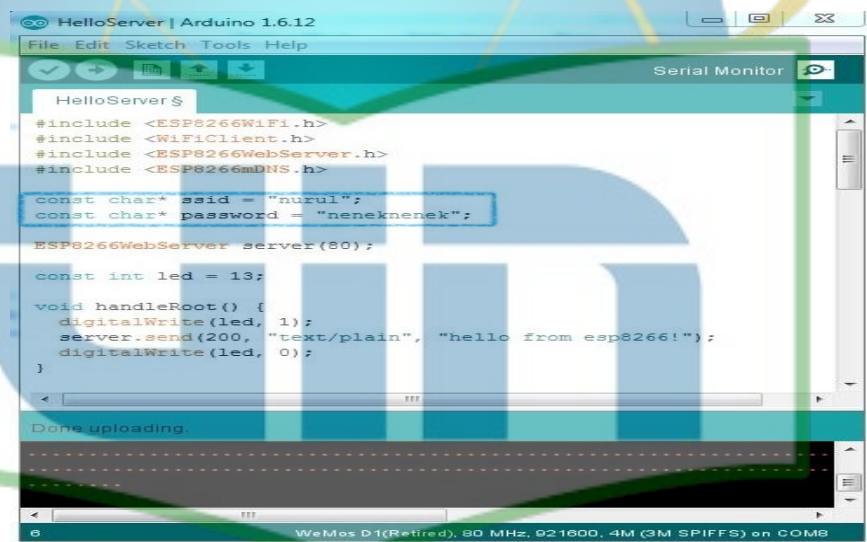
Sebelum memprogram Wemos D1 R2 ini, kita harus mengetahui *IP address* dari Wemos tersebut. Berikut alur membaca *IP address* pada Wemos:

- Membuka aplikasi Arduino IDE
- Pilih *File – Example – ESPWebServer – HelloServer*



Gambar 3.12. Menu File/Example/ESPWebServer/HelloServer

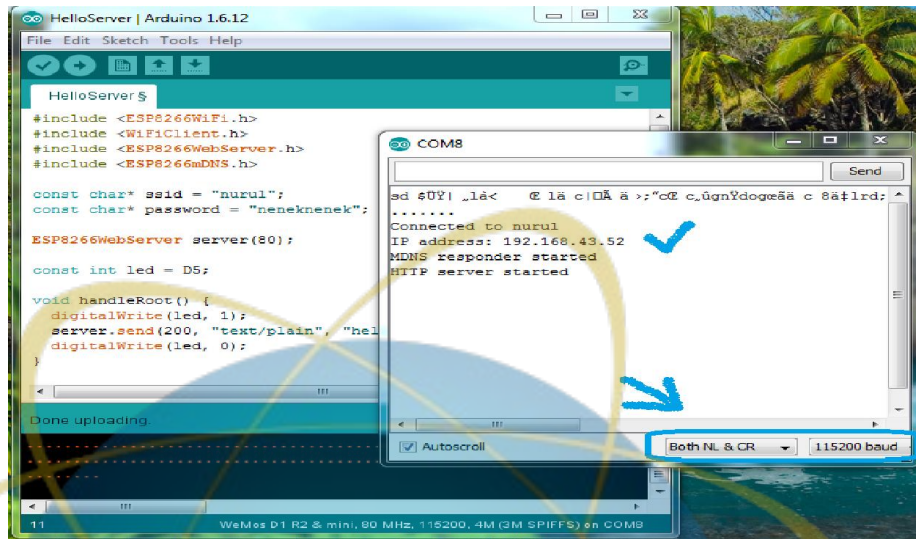
- Dalam program terdapat ssid dan password hotspot yang akan digunakan sebagai sumber akses internet.



Gambar 3.13. ssid dan password pada Program HelloServer

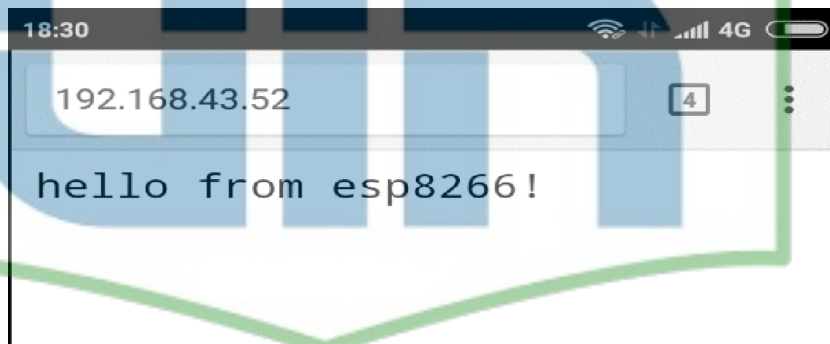
- Upload program, setelah done uploading. Untuk mengecek no. IP dari ESP866, klik serial monitoring yang berada pada pojok kanan atas layar aplikasi. Setelah muncul layar serial monitoring, ubah pada pojok kanan

bawah *serial monitoring* menjadi Both NR & CL dan 115200 baud (khusus untuk wemos).



Gambar 3.14. IP address pada Serial Monitoring

- Mengecek koneksi *Wifi* pada wemos. Buka *website*, masukkan IP Address wemos. Jika wemos berhasil terkoneksi, maka akan muncul seperti ini.

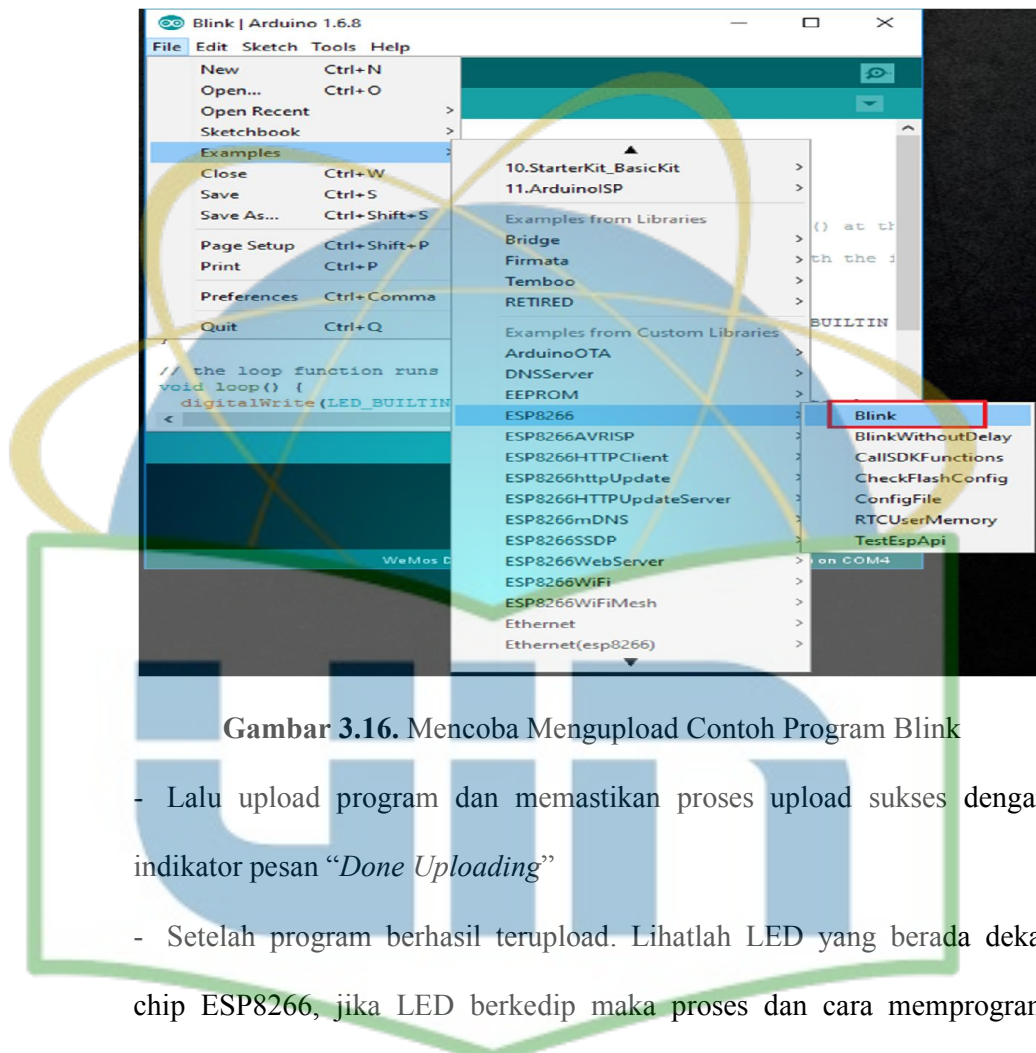


Gambar 3.15. Mengecek Koneksi Wemos dan IP Address

5. Menguji Aplikasi Arduino IDE pada Wemos

Berikut langkah untuk menguji aplikasi Arduino IDE pada Wemos :

- Mencoba mengupload program menggunakan contoh program yang sudah ada pada Arduino IDE. Klik *File – Example – ESP8266 – Blink*.



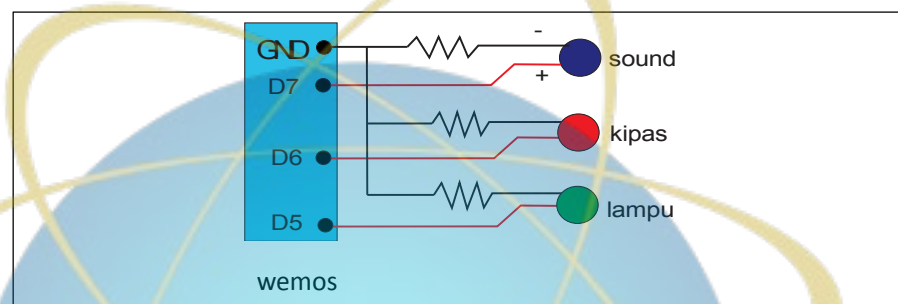
Gambar 3.16. Mencoba Mengupload Contoh Program Blink

- Lalu upload program dan memastikan proses upload sukses dengan indikator pesan “*Done Uploading*”
- Setelah program berhasil terupload. Lihatlah LED yang berada dekat chip ESP8266, jika LED berkedip maka proses dan cara memprogram wemos dengan arduino sudah benar.

3.4.3. Pembuatan *Hardware*/Alat

- Pembuatan simulasi *smarthome* menggunakan led

Pembuatan *smarthome* yang pertama ini merupakan perakitan alat yang dilakukan dengan menggunakan LED, wemos, dan resistor terlebih dahulu sebelum menggunakan/diterapkan pada alat elektronik rumah. Berikut rangkaian listrik pada pembuatan simulasi *smarthome* menggunakan led:



Gambar 3.17. Rangkaian Pembuatan *Smarthome* Menggunakan LED

- Pembuatan *smarthome* menggunakan elektronik rumah

Pembuatan kedua yaitu perakitan alat yang penerapannya sudah dapat diaplikasikan pada elektronik rumah. Menggunakan Wemos, catu daya, *relay*, saklar, resistor dan elektronik rumah (kipas, lampu, *sound*). Berikut rangkaian listrik pada pembuatan *smarthome* menggunakan elektronik rumah:

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Rancang *Smarthome*

Berhasil merancang *smarthome* untuk penelitian ini. Alat dan bahan yang digunakan meliputi sebuah *gadget*, mikrokontroler *wemos*, *relay*, dan catu daya. Sistematisa alat yaitu *gadget* mengirimkan data *on/off* ke pada *wemos* melalui jaringan internet. Data tersebut ditangkap oleh *Wifi*. Kemudian *wemos* membaca data tersebut lalu memprosesnya. Jika data/perintah yang diterima adalah *on*, maka *wemos* akan mengalirkan arus ke *relay* untuk menyalakan eletronik dan mengirimkan kembali informasi ke *gadget* melalui internet bahwa elektronik telah dinyalakan. Jika data/perintah yang diterima adalah *off*, maka *wemos* akan memutus arus ke *relay* untuk mematikan eletronik dan mengirimkan kembali informasi ke *gadget* melalui internet bahwa elektronik telah dimatikan.

4.2. Hasil Uji Perangkat Lunak

4.2.1. Hasil Uji Perangkat Lunak pada Wemos

Software yang digunakan pada penelitian ini, yaitu Arduino IDE. Sebelum melakukan pembuatan program untuk *smarthome*. Penelitian ini membutuhkan sebuah Alamat IP. Untuk mendapatkan Alamat IP dari Wemos D1 R2 pertama-tama melakukan penginstalan *software* Arduino IDE. Kemudian penginstalan Wemos pada *software* Arduino IDE. Dilanjutan dengan mnyambungkan Wemos dengan PC menggunakan kabel USB.

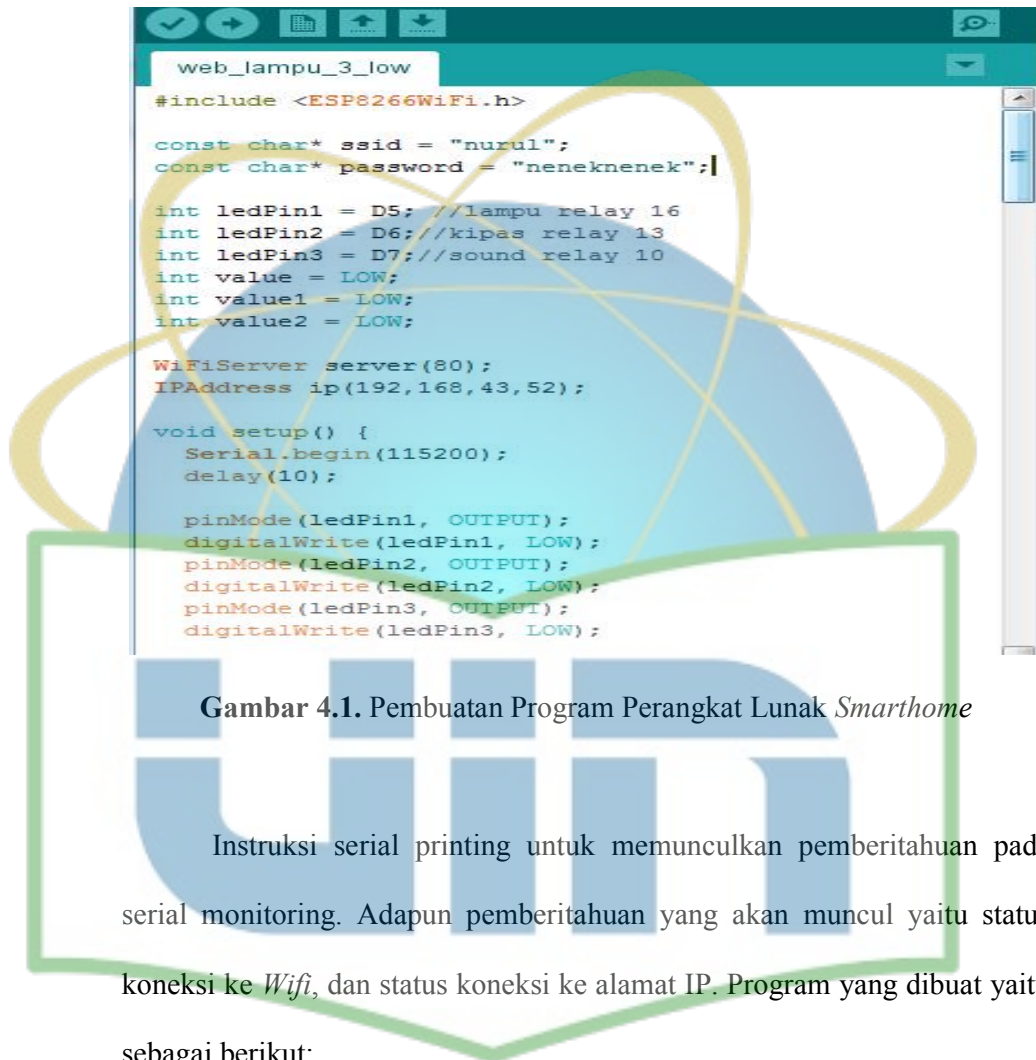
Sebelum melakukan pemrograman cek *board*, *upload speed* dan *port* yang digunakan pada menu Tool. Pilih WeMos D1 R2 & mini pada *board*, 115200 pada *upload speed* dan COM8 pada *port*. Lalu pilih *File – Example – ESPWebServer – HelloServer*. Mengisi *ssid* dan *password hotspot* yang akan digunakan sebagai sumber akses internet pada program HelloServer. Upload program setelah itu klik serial monitoring untuk melihat IP *address* Wemos. Sebelum itu ubah terlebih dahulu pada kanan bawah serial monitoring menjadi Both NR & CL dan 115200 baud. Didapat Alamat IP Wemos yaitu 192.168.43.52.

4.2.2. Hasil Uji Perangkat Lunak pada Arduino IDE

Masih menggunakan program dari *File – Example – ESPWebServer – HelloServer* yang akan dimodifikasi sesuai kebutuhan. Pertama, tidak lupa mengisi *ssid* dan *password hotspot* yang akan digunakan sebagai sumber akses internet pada program. Kemudian memperkenalkan pin wemos yang digunakan pada program. Penelitian ini menggunakan pin D5 sebagai lampu, pin D6 sebagai kipas, dan pin D7 sebagai *sound*. Selanjutnya memasukkan IP *address* wemos (192,168,43,52). Void setup berisi program yang hanya dijalankan sekali sesaat setelah wemos dihidupkan atau di-reset. Serial begin digunakan untuk mengatur *baudrate* atau kecepatan komunikasi. *Baudrate* untuk wemos 115200 dan 0,01detik untuk delay. Intruksi pinMode ditempatkan di void setup, digunakan untuk mengatur sebuah kaki I/O digital, untuk dijadikan INPUT atau OUTPUT. Pada

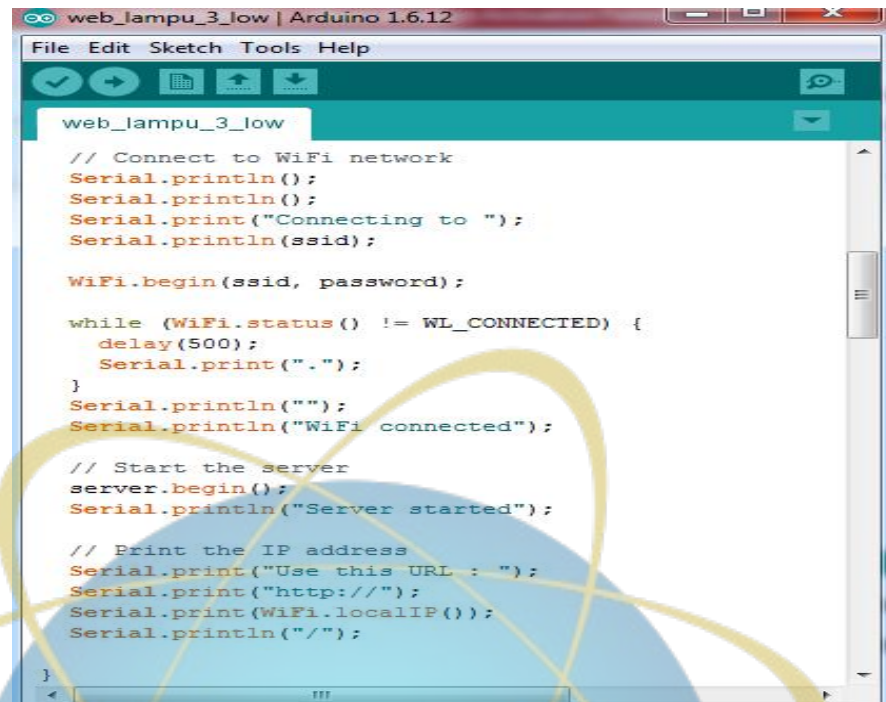
program ledPin1, ledPin2, ledPin3 dijadikan sebagai OUTPUT. Sinyal awal yang akan dibaca adalah LOW. (Artanto, Dian. 2002)

Program awal dari pembuatan perangkat lunak *smarthome* seperti berikut:



Gambar 4.1. Pembuatan Program Perangkat Lunak *Smarthome*

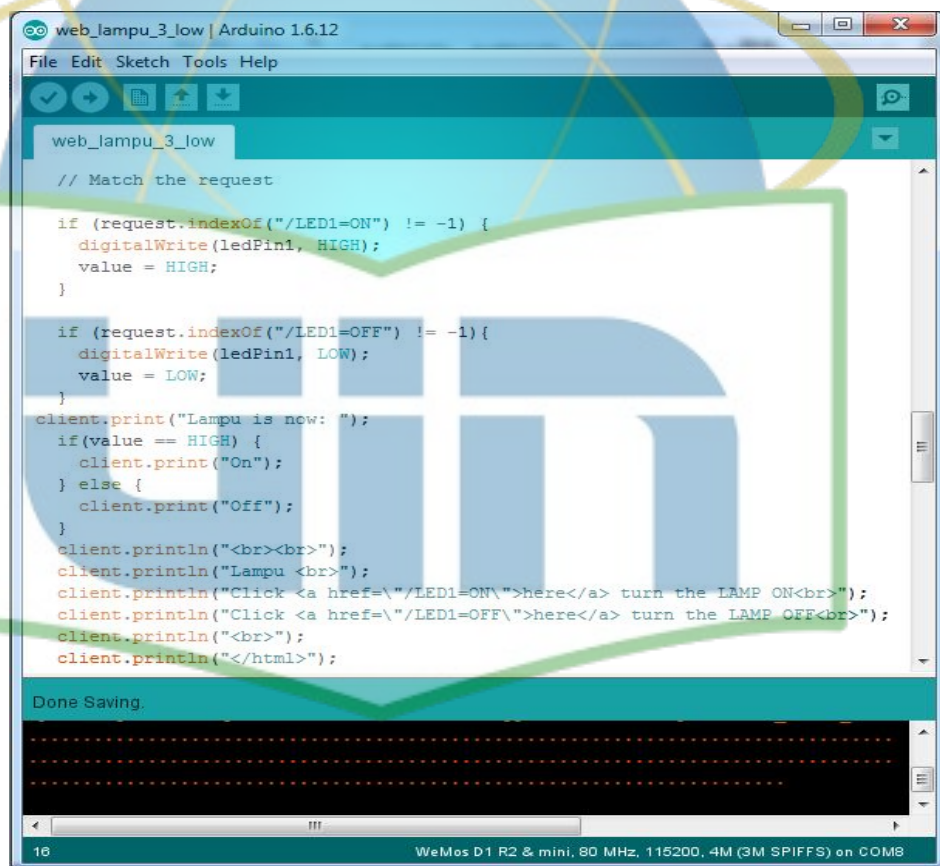
Instruksi serial printing untuk memunculkan pemberitahuan pada serial monitoring. Adapun pemberitahuan yang akan muncul yaitu status koneksi ke *Wifi*, dan status koneksi ke alamat IP. Program yang dibuat yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.2. Program Perangkat Lunak *Smarthome*

Dilanjutkan dengan instruksi untuk menghidupkan dan mematikan *device* menggunakan *if-else*. Instruksi *if-else* akan menguji apakah kondisi tertentu akan dipenuhi atau tidak. Pada Gambar 4.. dijelaskan jika pada ledPin1 “on” maka nilainya HIGH. Jika ledPin1 “off” maka nilainya akan LOW. Untuk mencetak data karakter menggunakan client write. Karakter yang akan dicetak ialah “Lampu is now:”. Karakter tersebut akan menjadi pembertahui status dari elektronik yang digunakan. Jika lampu bernilai HIGH, maka akan menyala. Jika bernilai lampu LOW, maka akan mati. Tersedia pula program untuk membuat tombol perintah on/off. Kemudian untuk kipas jika pada ledPin2 “on” maka nilainya HIGH. Jika ledPin2 “off” maka nilainya akan LOW. Karakter yang akan dicetak ialah “Kipas is now:”.

Karakter tersebut akan menjadi pemberitahuan status dari elektronik yang digunakan. Jika kipas bernilai HIGH, maka akan menyala. Jika bernilai kipas LOW, maka akan mati. Dan untuk pengeras suara, jika pada ledPin3 “on” maka nilainya HIGH. Jika ledPin3 “off” maka nilainya akan LOW. Untuk mencetak data karakter menggunakan client write. Karakter yang akan dicetak ialah “*Sound is now:*”. Karakter tersebut akan menjadi pemberitahuan status dari elektronik yang digunakan. Jika *sound* bernilai HIGH, maka akan menyala. Jika bernilai *sound* LOW, maka akan mati. (Artanto, Dian. 2002)



```
web_lampu_3_low | Arduino 1.6.12
File Edit Sketch Tools Help

web_lampu_3_low

// Match the request

if (request.indexOf("/LED1=ON") != -1) {
  digitalWrite(ledPin1, HIGH);
  value = HIGH;
}

if (request.indexOf("/LED1=OFF") != -1) {
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  value = LOW;
}

client.print("Lampu is now: ");
if(value == HIGH) {
  client.print("On");
} else {
  client.print("Off");
}

client.println("<br><br>");
client.println("Lampu <br>");
client.println("Click <a href=\"/LED1=ON\">here</a> turn the LAMP ON<br>");
client.println("Click <a href=\"/LED1=OFF\">here</a> turn the LAMP OFF<br>");
client.println("<br>");
client.println("</html>");

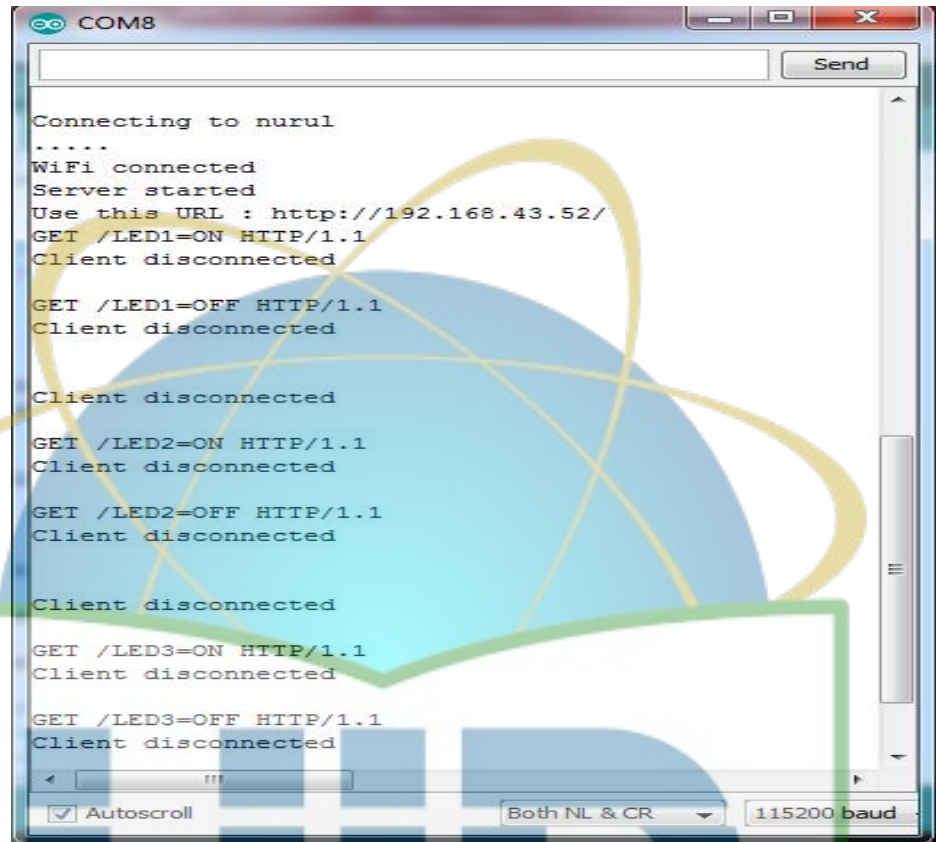
Done Saving.

.....
.....
.....

10 Wemos D1 R2 & mini, 80 MHz, 115200, 4M (3M SPIFFS) on COM8
```

Gambar 4.3. Program Untuk Tampilan Pada Halaman *IPaddress* Wemos

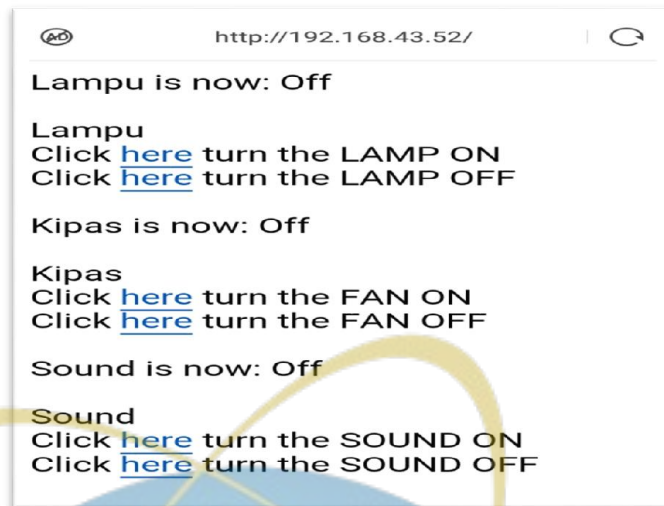
Setelah program selesai, kemudian upload dan membuka serial monitoring. Seperti inilah tampilan serial monitoring, saat elektronik sedang di perintah melalui internet.



Gambar 4.4. Tampilan Serial Monitoring Saat Mencoba Mengontrol
On Off Elektronik Rumah Pada *Website*

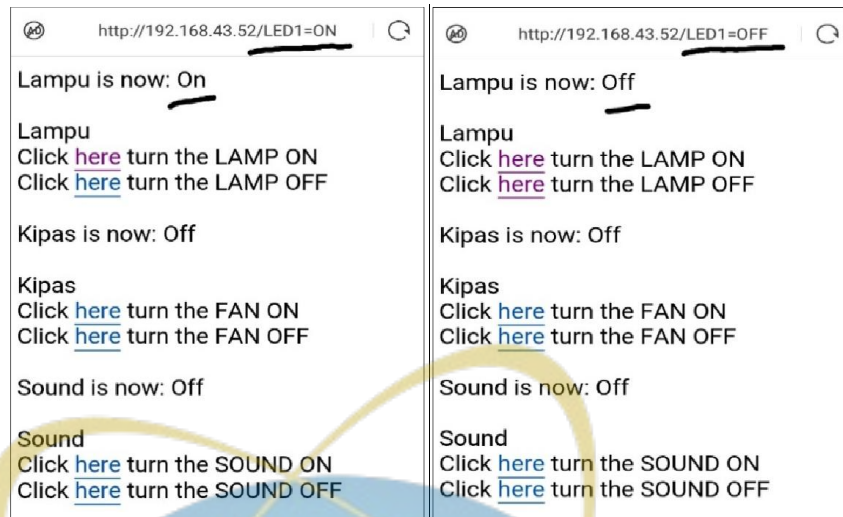
4.2.3. Hasil Uji Perangkat Lunak pada Gadget

Buka web browser untuk melihat tampilan perangkat lunak *smarthome*. Ketik IP address wemos pada kolom *website*. Seperti inilah tampilan halaman dari IP address wemos yang dibuka melalui *handphone*.

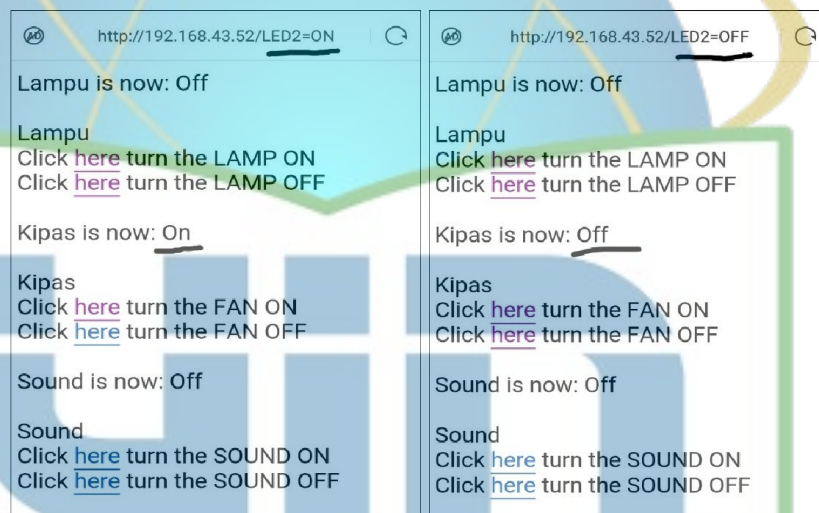


Gambar 4.5. Tampilan Halaman dari IP *address* wemos yang dibuka melalui *Smartphone*

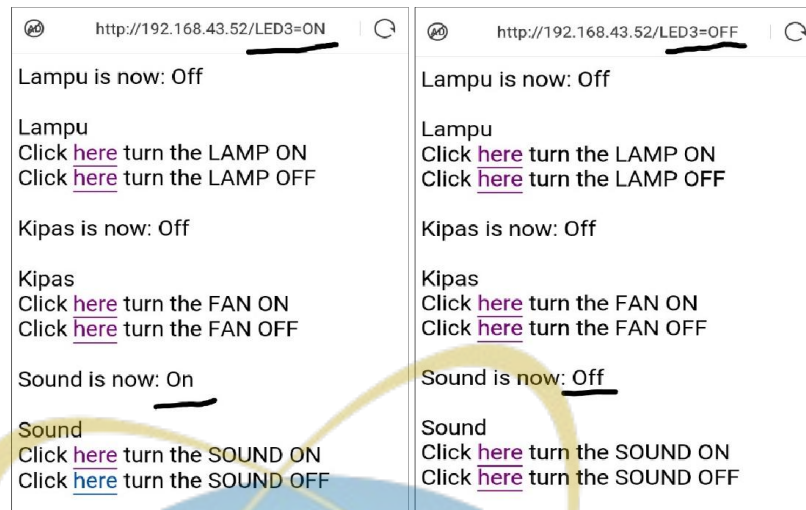
Setelah melihat tampilan halaman, kemudian mencoba mengontrolnya. Membuka web, kemudian mencoba mengontrol *smarthome* pada *website* dengan mengklik *ON OFF* pada setiap *device* elektronik rumah. Berikut tampilan serial monitoring saat mencoba mengontrol *on off* elektronik rumah pada *website*, yang menunjukkan bahwa program untuk perangkat lunak *smarthome* berhasil dibuat dan antara wemos dengan IP *address* terkoneksi dengan baik:



Gambar 4.6. Tampilan halaman dari IP *address* wemos yang Telah Berhasil Mengontrol Lampu



Gambar 4.7. Tampilan Halaman dari IP *address* wemos yang Telah Berhasil Mengontrol Kipas



Gambar 4.8. Tampilan Halaman dari IP address wemos yang Telah Berhasil Mengontrol *Sound*

4.3. Hasil Uji Perangkat Keras

4.3.1. Hasil Uji Simulasi Rancang Bangun *Smarthome* menggunakan

LED

Mempersiapkan komponen elektronika yang dibutuhkan seperti **Wemos** D1 R2, resistor dan led 3 buah dengan warna yang berbeda-beda yaitu hijau, merah, biru. Dimana setiap led akan menjadi prototipe indikator masing-masing elektronik rumah yang akan digunakan. LED hijau akan menjadi indikator lampu rumah, LED merah akan menjadi indikator kipas angin, dan LED biru akan menjadi indikator *sound/speaker*. Setelah itu mempersiapkan sebuah *project board* dan 3 buah resistor untuk 3 buah LED. Perlu diperhatikan besarnya arus yang diperbolehkan adalah 10mA-20mA dan pada tegangan 1,6V-3,5V menurut karakter warna LED yang dihasilkan. Apabila arus yang mengalir lebih dari 20mA maka LED akan

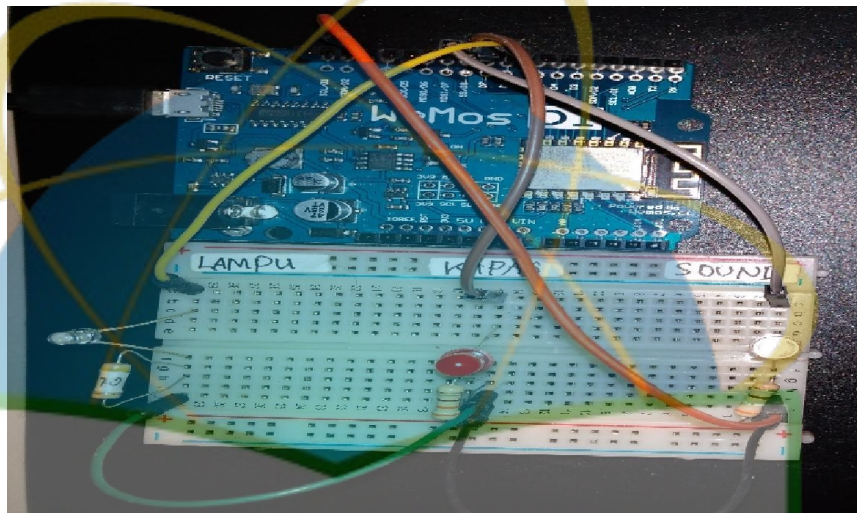
terbakar. Agar LED tidak terbakar maka perlu digunakan resistor sebagai penghambat arus. Untuk menentukan besar resistor yang akan digunakan, terlebih dahulu harus mengetahui besar tegangan dari setiap LED. LED hijau memiliki tegangan jatuh sebesar 2,6V, LED merah memiliki tegangan jatuh sebesar 1,8-2,1V, dan LED biru memiliki tegangan jatuh sebesar 3,0-3,6V. Berikut cara menentukan besar resistor untuk masing-masing LED:

Tabel 4.1. Nilai resistor untuk LED hijau, merah dan biru

Warna LED (panjang gelombang)	Vs (Volt)	Vd (Volt)	I (Ampere)	R (Ohm)
Hijau (500-600nm)	12	2,6	0,02	470
Merah (600-700nm)	12	1,8–2,1	0,02	510–495
Biru (400-500nm)	12	3,0–3,5	0,02	450–425

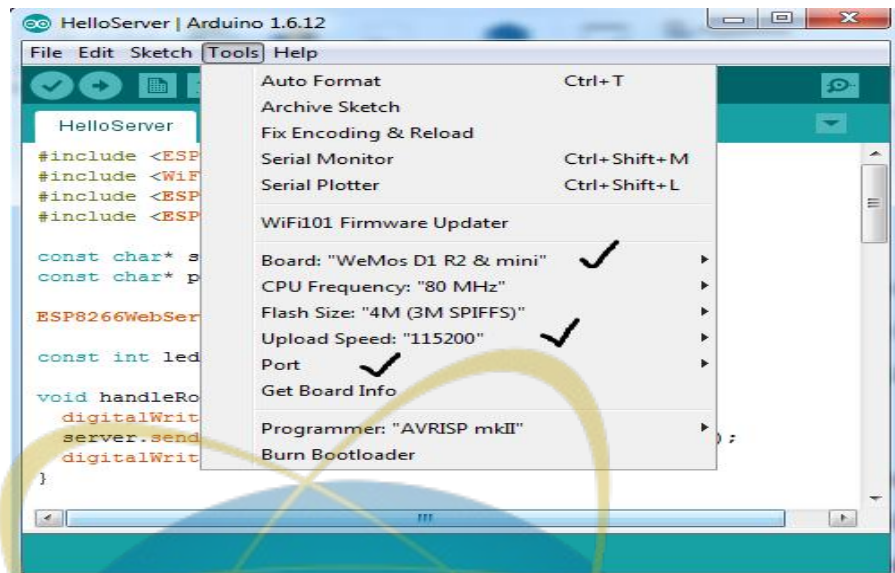
Dari ketiga LED, batas maksimum resistor berkisar $425 \Omega - 510 \Omega$. Sehingga menggunakan resistor 400Ω untuk ketiga LED. Setelah mengetahui nilai resistor yang akan digunakan, barulah menyusun LED dengan sejajar dan resistor secara garis lurus dengan LED. Menancapkan LED1 hijau pada *project board*, dengan posisi kaki LED hijau (-) disambungkan dengan resistor 400Ω , lalu ke GND pada Wemos dan posisi kaki LED hijau (+) disambungkan ke pin D5 pada Wemos. Menancapkan LED2 merah pada *project board*, dengan posisi kaki LED hijau (-) disambungkan dengan resistor 400Ω , lalu ke GND pada Wemos dan posisi

kaki LED hijau (+) disambungkan ke pin D6 pada Wemos. Menancapkan LED3 biru pada *project board*, dengan posisi kaki LED hijau (-) disambungkan dengan resistor 400 Ω , lalu ke GND pada Wemos dan posisi kaki LED hijau (+) disambungkan ke pin D7 pada Wemos. Untuk menyambungkan antara LED dengan Wemos, menggunakan *jumper male to male* secukupnya.



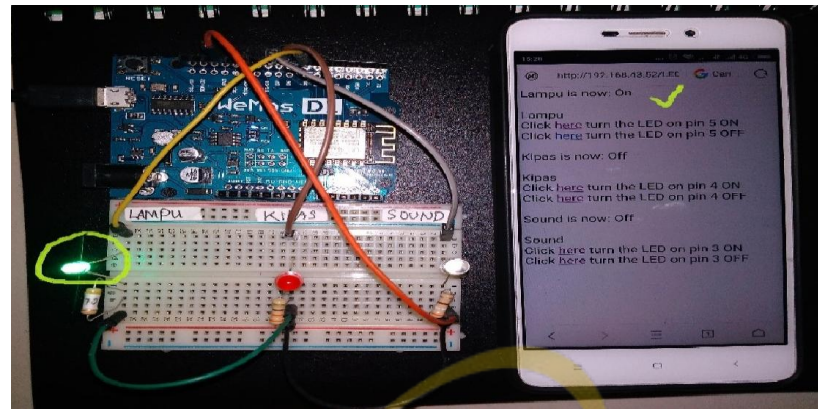
Gambar 4.9. Penampakan Rangkaian *Smarthome* Menggunakan LED

Setelah itu, sebelum menyiapkan programnya. Terlebih dahulu sambungkan Wemos dengan PC dengan kabel USB. Lalu buka aplikasi Arduino IDE. Cek terlebih dahulu *Port* yang digunakan, apakah sudah tersambung dengan Wemos. Pada PC saya menggunakan *Port8*, karna *Port8* merupakan *port* PC yang terhubung dengan Wemos. Cek pula pada *Board Manager* harus bertuliskan “WeMos D1 R2 & mini” dan Upload Speed sebesar “115200”.

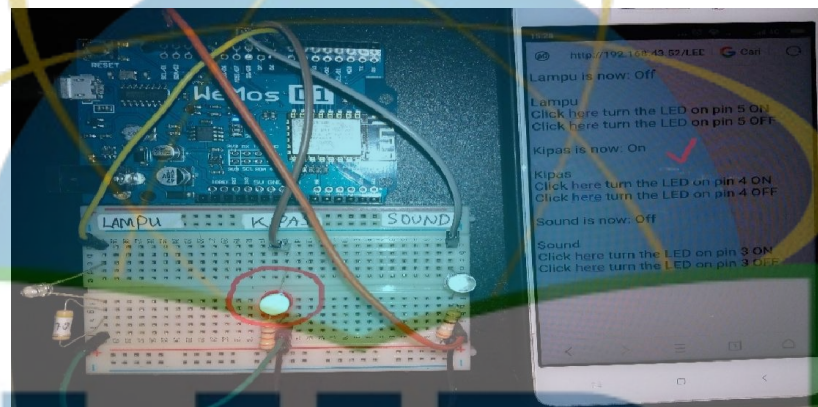


Gambar 4.10. Pengecekan Sebelum Memprogram Wemos

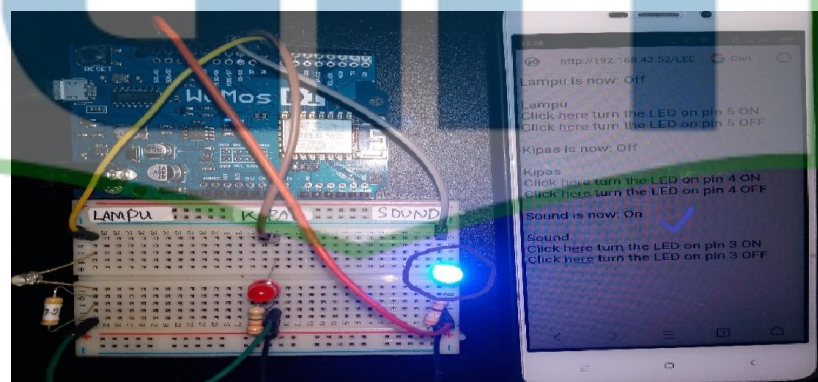
Setelah semua benar, lalu buka File – Example – ESP8266Wifi – WifiWebServer. Akan muncul program, kemudian modifikasi program sesuai kebutuhan. Klik *Verify* untuk memastikan program yang dibuat sudah benar. Jika muncul “*Done compiling*”, artinya program sudah benar. Barulah klik Upload untuk mengupload program ke dalam Wemos. Jika muncul “*Done uploading*”, maka program telah berhasil diupload dan rangkaian prototipe LED sudah dapat dijalankan melalui *website*. Membuka halaman *website* dengan IP Address 192.168.43.52, setelah muncul halamannya, klik *on* dan *off* pada setiap *device* untuk memastikan program dan rangkaian elektronika berjalan. Berikut bukti gambar foto bahwa pengujian simulasi rancang bangun *smarthome* menggunakan led berhasil dijalankan.



Gambar 4.11. LED Hijau/Sebagai Lampu Berhasil Dinyalakan Melalui *Website*



Gambar 4.12. LED Merah/Sebagai Kipas Berhasil Dinyalakan Melalui *Website*



Gambar 4.13. LED Biru/Sebagai *Sound* Berhasil Dinyalakan Melalui *Website*

4.3.2. Hasil Uji Rancang Bangun *Smarthome* menggunakan

Elektronik

Mempersiapkan komponen elektronika yang dibutuhkan seperti Wemos D1 R2, resistor 2000 Ω (3 buah), modul *relay* 16 channel, catu daya, lampu 3watt, sebuah kipas dan sebuah *sound*. Berikut cara menentukan besar resistor untuk penghambat *relay*:

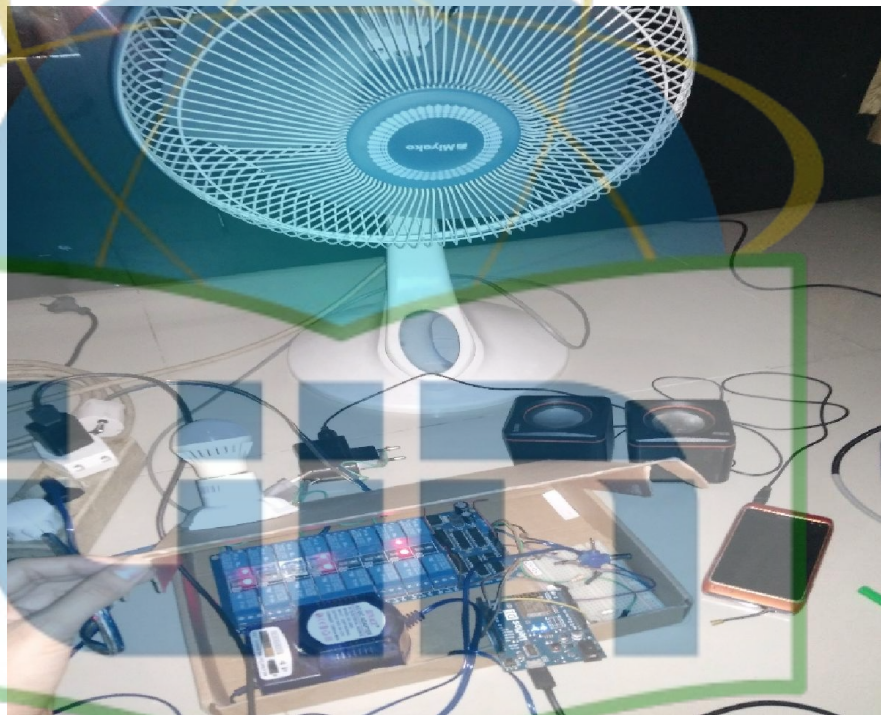
Tabel 4.2. Nilai hambatan untuk *relay*

	V(volt)	I(Ampere)	R(ohm)
<i>Relay</i>	30	0,015 - 0,02	2000 – 1500

Kemudian menyusunnya sesuai dengan Gambar 3.17. rangkaian rancang bangun *smarthome* menggunakan elektronik. Rangkaian rancang bangun *smarthome* menggunakan elektronik ini hampir sama dengan rangkaian simulasi *smarthome* menggunakan led, hanya saja yang membedakan adalah menggunakan LED. Jadi, untuk merangkai rangkaian rancang bangun *smarthome* menggunakan elektronik ini cukup melepaskan LED saja. Kemudian dilanjutkan dengan memasang komponen yang lain.

Pertama- tama sambungkan Wemos dengan PC/dapat pula dihubungkan langsung ke sumber listrik dengan charger, dengan syarat wemos sudah di upload programnya terlebih dahulu. Lalu sambungkan 5V wemos pada pin 5V *relay*, GND wemos ke GND *relay*, pin D5 wemos pada kaki resistor dan kaki resistor lain pada pin 16 *relay*, pin D6 wemos pada kaki resistor dan kaki resistor lain pada pin 13 *relay*, pin D7 wemos

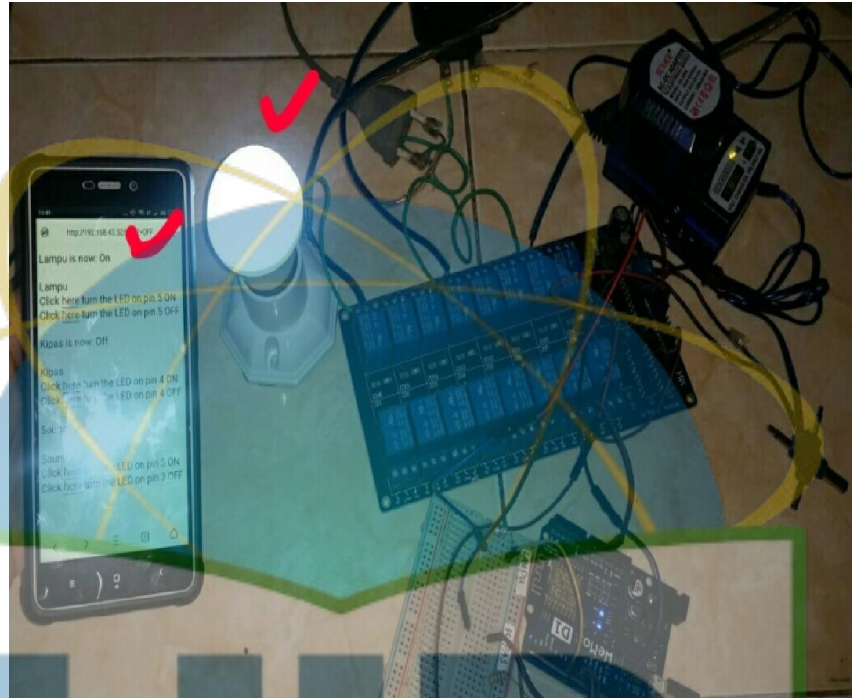
pada kaki resistor dan kaki resistor lain pada pin 10 *relay*, kutub positif pada catu daya dihubungkan ke kutub positif pada *relay*, kutub negatif pada catu daya dihubungkan ke kutub negatif pada *relay*, sambungkan pula salah satu kaki lampu pada NC *relay* j16 dan kakinya lagi ke sumber listrik, sambungkan salah satu kaki kipas pada NC *relay* j13 dan satu kakinya lagi ke sumber listrik, sambungkan salah satu kaki *sound* pada NC *relay* j10 dan satu kakinya lagi ke sumber listrik. Pastikan setiap komponen teraliri sumber listrik.



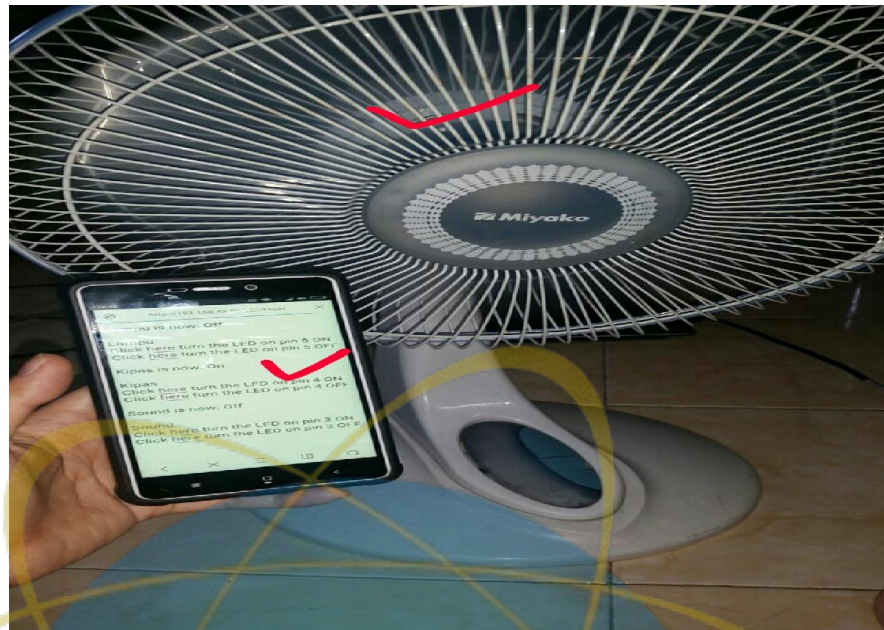
Gambar 4.14. Penampakan Rangkaian *Smarthome* Menggunakan Elektronik Rumah

Setelah semua dirangkai dengan benar. Kemudian membuka halaman *website* dengan IP Address 192.168.43.52, setelah muncul

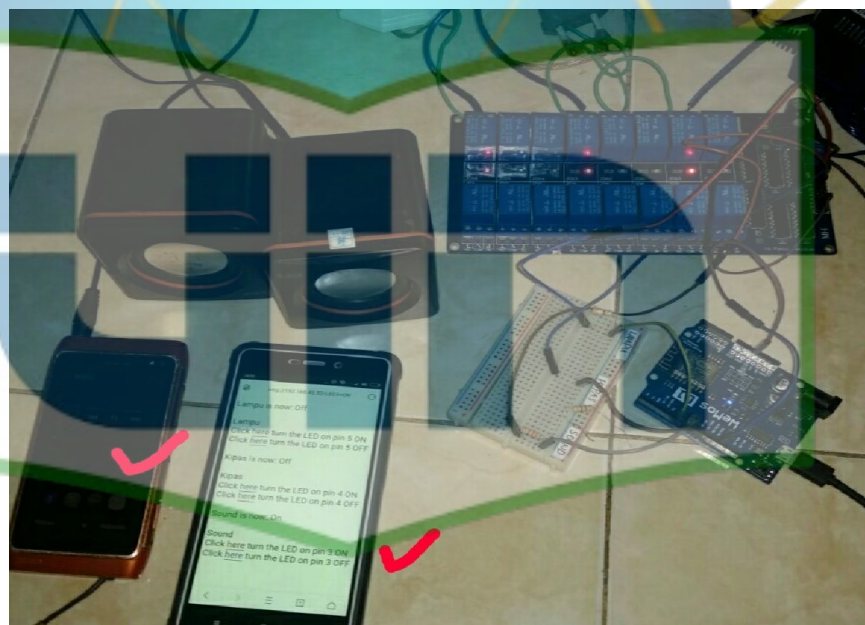
halamannya, klik *on* dan *off* pada setiap *device* untuk memastikan program dan rangkaian elektronika berjalan. Berikut bukti gambar foto bahwa pengujian rancang bangun smart home menggunakan elektronik berhasil dijalankan.



Gambar 4.15. Lampu Berhasil Dinyalakan Melalui *Website*



Gambar 4.16. Kipas Berhasil Dinyalakan Melalui *Website*



Gambar 4.17. *Sound* Berhasil Dinyalakan Melalui *Website*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Telah berhasil merancang bangun *smarthome* berbasis internet dengan menggunakan Wemos D1 R2, ESP8266 ESP-12F, 3 *channel* relay(resistor 2000 Ω , tegangan 30V, arus 15mA-20mA) dan dapat berfungsi dengan baik.
2. Berhasil membangun perangkat lunak untuk interface Arduino IDE dengan gadget dan menemukan IP Address Wemos (192.168.43.52).
3. Berhasil membuat perangkat keras *smarthome* dengan menggunakan LED (hijau, merah, biru)dan perangkat elektronik (lampu, kipas, pengeras suara).

5.2. Saran

Rancang bangun *smarthome* ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut, agar dapat lebih efektif dalam pengontrolan dan juga meningkatkan kinerja dari *smarthome*. Adapun saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Rancang alat belum dipatenkan sehingga mengakibatkan perubahan posisi kabel, yang terkadang menyebabkan alat tidak terkoneksi dengan

baik, maka disarankan untuk merancang alat *smarthome* dengan bentuk yang ideal.

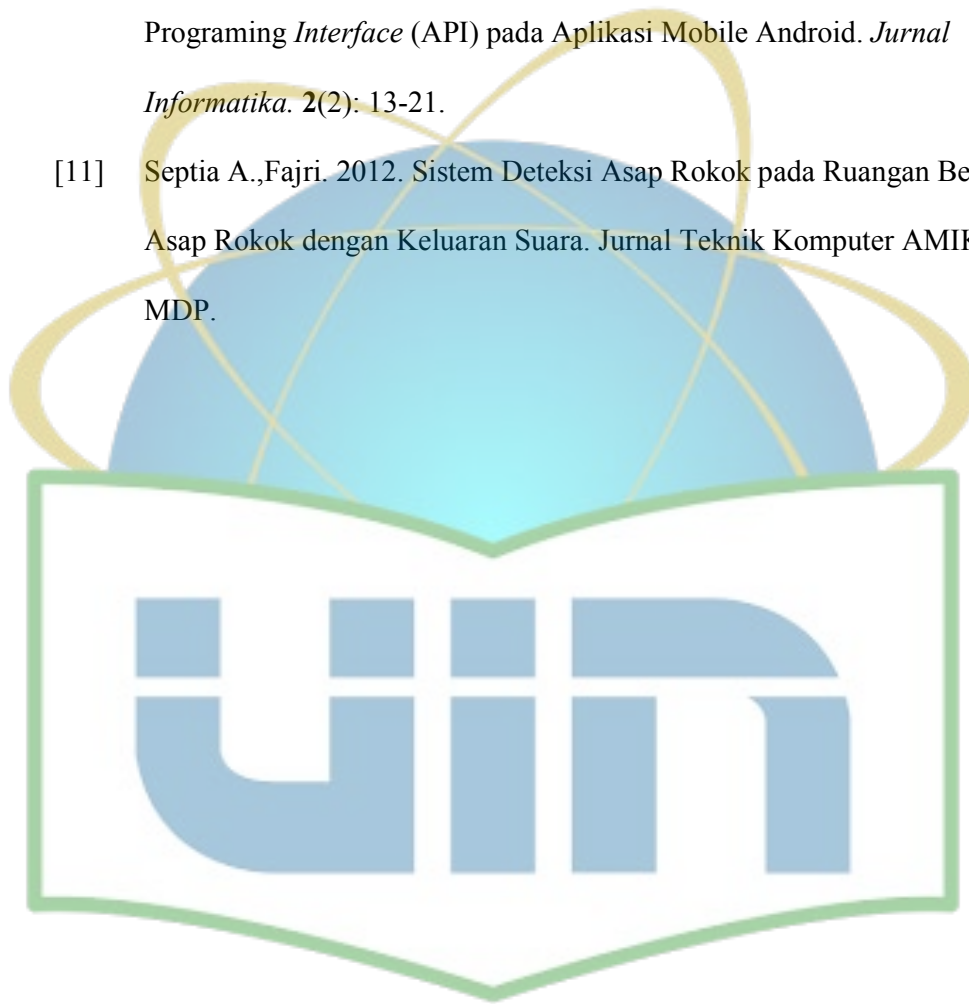
2. Menambahkan pengaman pada *IP Address smarthome*.
3. Dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan LCD.
4. Perlunya sistem keamanan *password* pada saat *login*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artanto, Dian. 2002. *Interaksi Arduino dan Labview*. Penerbit: Kompas Gramedia, Jakarta.
- [2] Arsyad R.D., Lita Lidyawat & Decy Nataliana. 2013. Implementasi Visible Light Communication (VLC) Pada Sistem Komunikasi. *Jurnal Teknik Elektro*
- [3] Angger D.B., Edita R.W. & Adharl M. 2017. Perancangan Pengendalian Rumah menggunakan *Smartphone* Android dengan Konektivitas Bluetooth. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 1(5): hlm 415-425.
- [4] Chuzaimah, Mabrurroh & Fereshti N.D. 2010. *Smartphone: Antara Kebutuhan dan E-Lifestyle*. *Jurnal Informatika*.
- [5] Fauzan M. & Fiqiana Prasetyowati. 2016. Aplikasi Rumah Pintar (*Smarthome*) Pengendalian Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web. *Jurnal; Sains, Teknologi dan Industri*. Vol. 14 (1).
- [6] Baskoro, Tri, Imam. 2014. Perancangan Pengontrolan Nyala Lampu dan Kipas Angin pada Sebuah Ruangan Menggunakan Raspberry pi Model B Dengan Web GUI. *Jurnal* Vol. 3.
- [7] Zain, Ruri Hartika. 2013. Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dan Real Time Clock DS1307. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*.

- [8] Kanginan, Marthen. 2008. SERIBU PENA FISIKA 3 SMA KTSP. Penerbit: ERLANGGA, Jakarta.
- [9] Istiyanto, J. E. 2014. *Pengantar Elektronika & Instrumentasi Pendekatan Project Arduino & Android*. Penerbit Andi, Yogyakarta: x + 420 hlm.
- [10] Ichwan, M. & F. Hakiky. 2011. Pengukuran Kinerja Goodreads Aplication Programing *Interface* (API) pada Aplikasi Mobile Android. *Jurnal Informatika*. 2(2): 13-21.
- [11] Septia A.,Fajri. 2012. Sistem Deteksi Asap Rokok pada Ruangan Bebas Asap Rokok dengan Keluaran Suara. *Jurnal Teknik Komputer AMIK GI MDP*.



Lampiran 1

➤ LED hijau

Tegangan jatuh paada LED hijau (V_d) = 2,6V

Tegangan yang digunakan (V_s) = 12V

Arus maksimum yang digunakan (I) = 20mA = 0,02A

$$\text{Maka: } R = \frac{V_s - V_d}{I} = \frac{12 - 2,6}{0,02} = \frac{9,4}{0,02} = 470 \, \Omega$$

➤ LED merah

Tegangan jatuh paada LED merah (V_d) = 1,8V - 2,1V

Tegangan yang digunakan (V_s) = 12V

Arus maksimum yang digunakan (I) = 20mA = 0,02A

$$\text{Maka: } R = \frac{V_s - V_d}{I} = \frac{12 - 1,8}{0,02} = \frac{10,2}{0,02} = 510 \, \Omega$$

$$R = \frac{V_s - V_d}{I} = \frac{12 - 2,1}{0,02} = \frac{9,9}{0,02} = 495 \, \Omega$$

➤ LED biru

Tegangan jatuh paada LED hijau (V_d) = 3,0V – 3,5V

Tegangan yang digunakan (V_s) = 12V

Arus maksimum yang digunakan (I) = 20mA = 0,02A

$$\text{Maka: } R = \frac{V_s - V_d}{I} = \frac{12 - 3}{0,02} = \frac{9}{0,02} = 450 \, \Omega$$

$$R = \frac{V_s - V_d}{I} = \frac{12 - 3,5}{0,02} = \frac{8,5}{0,02} = 425 \, \Omega$$

➤ *Relay*

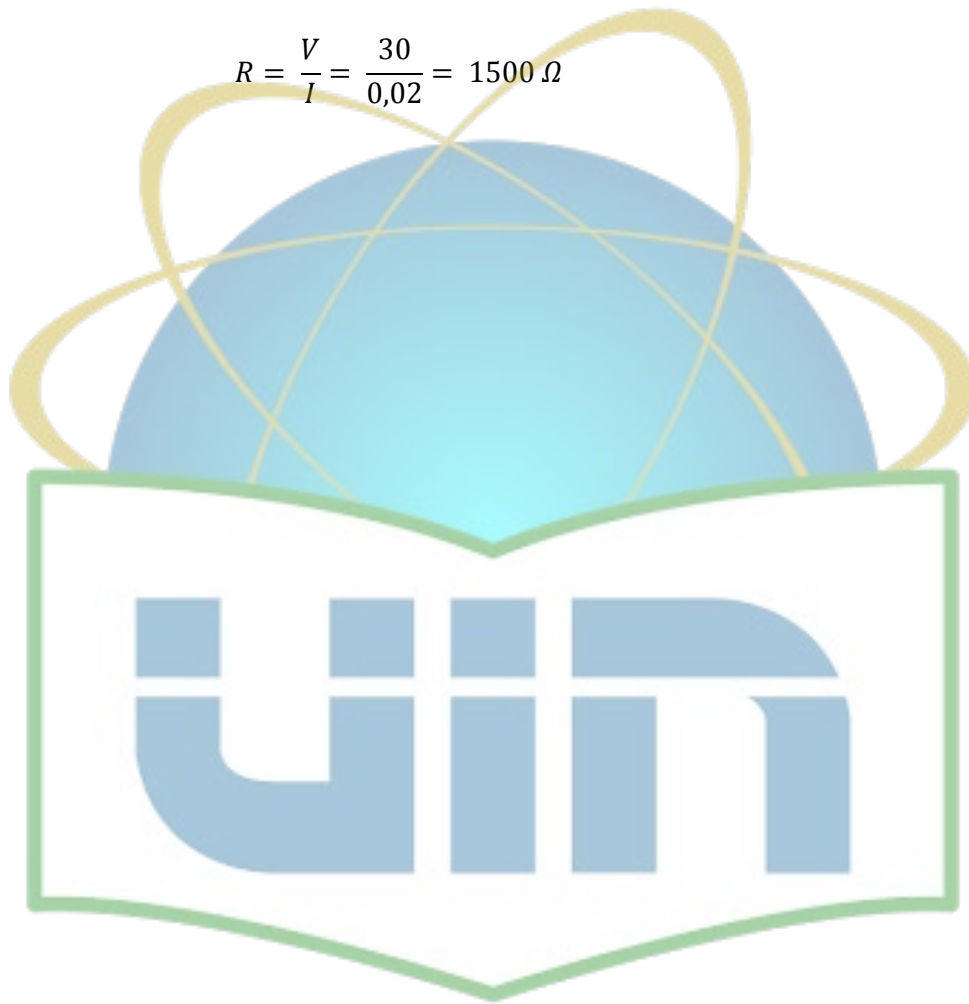
Tegangan jatuh paada LED hijau (V_d) = 3,0V – 3,5V

Tegangan yang digunakan (V_s) = 12V

Arus yang digunakan (I) = 15mA – 20mA = 0.015A – 0,02A

Maka: $R = \frac{V}{I} = \frac{30}{0,015} = 2000 \, \Omega$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{30}{0,02} = 1500 \, \Omega$$



Lampiran 2

Program *Smarthome* pada Arduino IDE

```
#include <ESP8266Wifi.h>
const char* ssid = "nurul";
const char* password = "neneknenek";

int ledPin1 = D5; //lampu relay 16
int ledPin2 = D6; //kipas relay 13
int ledPin3 = D7; //sound relay 10
int value = LOW;
int value1 = LOW;
int value2 = LOW;

WifiServer server(80);
IPAddress ip(192,168,43,52);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  delay(10);

  pinMode(ledPin1, OUTPUT);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  pinMode(ledPin2, OUTPUT);
  digitalWrite(ledPin2, LOW);
  pinMode(ledPin3, OUTPUT);
  digitalWrite(ledPin3, LOW);

  // Connect to Wifi network
  Serial.println();
  Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);

  Wifi.begin(ssid, password);

  while (Wifi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.println("Wifi connected");
}
```

```

// Start the server
server.begin();
Serial.println("Server started");

// Print the IP address
Serial.print("Use this URL : ");
Serial.print("http://");
Serial.print(Wifi.localIP());
Serial.println("/");
}

void loop() {
// Check if a client has connected
WifiClient client = server.available();
if (!client) {
return;
}

// Read the first line of the request
String request = client.readStringUntil('\r');
Serial.println(request);
client.flush();

// Return the response
client.println("HTTP/1.1 200 OK");
client.println("Content-Type: text/html");
client.println(""); // do not forget this one
client.println("<!DOCTYPE HTML>");
client.println("<html>");

// Match the request
//lampu
if (request.indexOf("/LED1=ON") != -1) {
digitalWrite(ledPin1, HIGH);
value = HIGH; }
if (request.indexOf("/LED1=OFF") != -1){
digitalWrite(ledPin1, LOW);
value = LOW; }
client.print("Lampu is now: ");
if(value == HIGH) {
client.print("On"); }
else {
client.print("Off"); }
client.println("<br><br>");
client.println("Lampu <br>");
}

```

```

    client.println("Click <a href=\"/LED1=ON\">here</a> turn the LAMP  

    ON<br>");
    client.println("Click <a href=\"/LED1=OFF\">here</a> turn the LAMP  

    OFF<br>");
    client.println("<br>");
    client.println("</html>");

// kipas
if (request.indexOf("/LED2=ON") != -1) {
    digitalWrite(ledPin2, HIGH);
    value1 = HIGH; }
if (request.indexOf("/LED2=OFF") != -1){
    digitalWrite(ledPin2, LOW);
    value1 = LOW; }
client.print("Kipas is now: ");
if(value1 == HIGH) {
    client.print("On"); }
else {
    client.print("Off"); }
client.println("<br>");
client.println("<br>");
client.println("Kipas <br>");
client.println("Click <a href=\"/LED2=ON\">here</a> turn the FAN  

ON<br>");
client.println("Click <a href=\"/LED2=OFF\">here</a> turn the FAN  

OFF<br>");
client.println("<br>");
client.println("</html>");

// sound
if (request.indexOf("/LED3=ON") != -1) {
    digitalWrite(ledPin3, HIGH);
    value2 = HIGH; }
if (request.indexOf("/LED3=OFF") != -1){
    digitalWrite(ledPin3, LOW);
    value2 = LOW; }
client.print("Sound is now: ");
if(value2 == HIGH) {
    client.print("On"); }
else {
    client.print("Off"); }
client.println("<br>");
client.println("<br>");
client.println("Sound <br>");
client.println("Click <a href=\"/LED3=ON\">here</a> turn the SOUND  

ON<br>");

```



```
client.println("Click <a href=\"/LED3=OFF\">here</a> turn the SOUND  
OFF<br>");  
client.println("</html>");  
  
delay(1);  
Serial.println("Client disconnected");  
Serial.println("");  
}
```

