



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
 PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
 PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
 PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
 PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
 PROGRAM STUDI PETERNAKAN

(TERAKREDITASI)
 (TERAKREDITASI)
 (TERAKREDITASI)
 (TERAKREDITASI)
 (TERAKREDITASI)
 (TERAKREDITASI)

PERMOHONAN MENGAJUKAN JUDUL SKRIPSI

bertanda tangan di bawah ini :

nama
 tanggal Lahir
 jenis Mahasiswa
 jurusan
 semester
 edit yang telah dicapai
 mengajukan judul skripsi sesuai dengan bidang ilmu, dengan judul:

: IBNU NUGRAHA.S
 : Medan / 13 Desember 1996
 : 1414370319
 : Sistem Komputer
 : Keamanan Jaringan Komputer
 : 132 SKS, IPK 3.33

Judul Skripsi	Persetujuan
PERANCANGAN BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SMARTPHONE BERBASIS MIKROKONTROLLER	<input type="checkbox"/>
PERANCANGAN BANGUN SISTEM PENGAMAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO	<input type="checkbox"/>
IMPLEMENTASI WIFI SEBAGAI ALAT KONTROL LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID	<input checked="" type="checkbox"/>

Implementasi Smartphone android sebagai alat kontrol lampu rumah menggunakan...

(Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

Medan, 21 Februari 2018
 Pemohon,

 (IBNU NUGRAHA.S)

Disetujui oleh:
 Dosen Pembimbing I:
 Tanggal : 05 Februari 2018
 Disetujui oleh:
 Dosen Pembimbing II:
 MUHAMMAD IQBAL, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal : 03/3 - 2018
 Disetujui oleh:
 Dosen Pembimbing I:
 Tanggal : 02/3 - 2018
 Disetujui oleh:
 Dosen Pembimbing II:

Dokumen: FM-LPPM-08-01 Revisi: 02 Tgl. Eff: 20 Des 2015

Hal : Permohonan Meja Hijau

Telah Diperiksa oleh IPMUI
 dengan Pengajaran... 30 %
 Medan, 04 Februari 2019
 AN Ka. IPMUI
 HUSM - M. LINDUNGA, M.Sc.
 Ketua Panitia Seleksi

FM-BPAA-2012-041

Medan, 23 Januari 2019
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan

ANDAKREBAS PUSTAKA
 No. 1706/...PEPP/...BP/2019
 Dinyatakan tidak ada sangkut paut dengan UPT. Perustakaan
 dan, 30 JAN 2019
 Universitas Pembangunan Paralel
 UNPAB INDONESIA
 UPT. PERPUSTAKAAN
 Ellyana, S-505

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : IBNU NUGRAHA.S
 Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 13 Desember 1996
 Nama Orang Tua : M. NASIB R SIAHAAN
 N. P. M : 1414370319
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Sistem Komputer
 No. HP : 082272908050
 Alamat : Jln. Kapten Muslim LK VI Gg. Sabar 303

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul IMPLEMENTASI SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI ALAT KONTROL LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN WIFI, Selanjutnya saya menyatakan :

- Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
- Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indeks prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
- Telah tercap keterangan bebas pustaka
- Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
- Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
- Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
- Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
- Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
- Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
- Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
- Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
- Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	100,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,500,000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100,000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5,000
Total Biaya	: Rp.	1,700,000

30/01/2019
 Ellyana
 (Fw)

Disetujui / Disetujui oleh
 S. Ellyana, S.TM, M.C.
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Telah diterima
 berkas persyaratan
 dapat di proses
 di Medan, 20 FEB 2019
 BPAA
 Teguh Wahyono
TEGUH WAHYONO, SE. MM.

Hormat saya
 Ibnu Nugraha.S
 1414370319

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila :
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.

Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

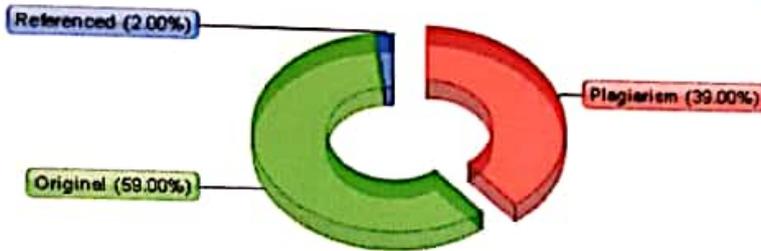
Analyzed document: 07-09-18 8:00:38 AM

"IBNU NUGRAHA S_1414370319_SISTEM KOMPUNTER.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License2



Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

%	wrds	Source
6	599	https://www.slideshare.net/rafiSukran/motion-detector-alarm-dengan-kamera-serial-berbasis-...
5	493	https://teprogram1441558.wordpress.com/category/pemrograman-bahasa-c-pada-arduino/
5	497	https://www.slideshare.net/rafiSukran/rancang-bangun-sistem-keamanan-dengan-kamera-pemanta...

[Show other Sources:]

Processed resources details:

257 - Ok / 58 - Failed

[Show other Sources:]

Important notes:

Wikipedia:	Google Books:	Ghostwriting services:	Anti-cheating:
Wiki Detected!	[not detected]	[not detected]	[not detected]

Excluded Urls:

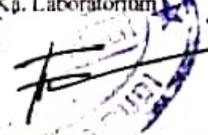


KARTU BEBAS PRAKTIKUM

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : IBNU NUGRAHA.S
NPM : 1414370319
Tingkat/Semester : Akhir
Jurusan : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Sistem Komputer

Yang bersangkutan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 30 Januari 2019
Ka. Laboratorium

Fachrud Wadly, S. Kom

No. Dokumen : FM-LAKO-06-01	Revisi : 01	Tgl. Efektif : 04 Juni 2015
-----------------------------	-------------	-----------------------------

LEMBAR PENGESAHAN

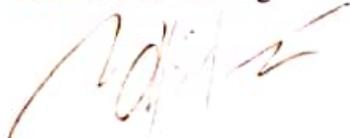
IMPLEMENTASI *SMARTPHONE* ANDROID SEBAGAI ALAT KONTROL LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN WIFI

Disusun Oleh :

NAMA : IBNU NUGRAHA S
NPM : 1414370319
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

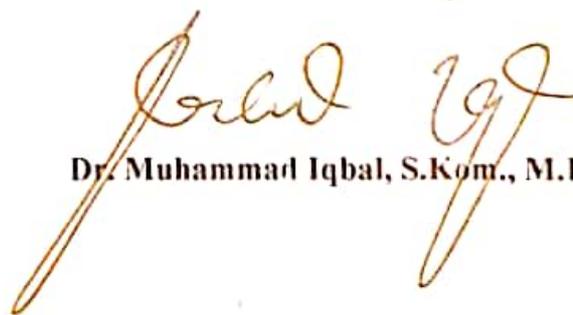
**Skripsi telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Pada tanggal 24 Agustus 2019**

Dosen Pembimbing I



Herdianto, S.Kom., M.T

Dosen Pembimbing II



Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom

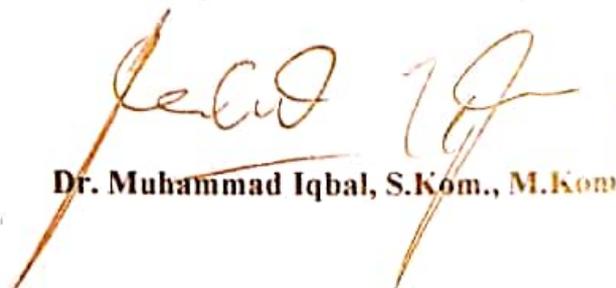
Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Sri Chandra Indira, S.T., M.Sc

Ketua Program Studi Sistem Komputer



Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : IBNU NUGRAHA S
NPM : 1414370319
Prodi : SISTEM KOMPUTER
Konsentrasi : KEAMANAN JARINGAN KOMPUTER
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI *SMARTPHONE* ANDROID
SEBAGAI ALAT KONTROL LAMPU RUMAH
MENGUNAKAN WIFI

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil Plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terima kasih.

Medan, 24 Agustus 2019
Yang membuat pernyataan,



IBNU NUGRAHA S



FM-BPAA-2012-038

Universitas
 Fakultas
 Dosen Pembimbing I
 Dosen Pembimbing II
 Nama Mahasiswa
 Jurusan/Program Studi
 Nomor Pokok Mahasiswa
 Bidang Pendidikan
 Jenis Tugas Akhir /Skripsi

: UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
 : SAINS & TEKNOLOGI
 : HERDIANTO, S.KOM., M.T
 : DEBI YANDRA NISKA, S.KOM., M.KOM
 : IBNU NUGRAHA S
 : SISTEM KOMPUTER
 : 1414370319
 : Strata Satu (S-1) / Diploma Tiga (D-III)
 : IMPLEMENTASI WIFI SEBAGAI ALAT KONTROL LAMPU RUMAH
 MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID

Tanggal	Pembahasan Materi	Paraf	Keterangan
14-18	Pengertian bab 1. perbaiki buku belakang masalah sebelum penelitian sebelumnya dan apa saja alat dilogika		
14-18	Review masalah dan bagian penelitian yang sudah		
15-18	Pengertian bab 2. Tambahkan teori 2 dan paragraf bab 3. Tambahkan cara mengukur oleh dan pada Arduino, cara mengukur oleh Arduino. gambar bus cable		
16-18	Pengertian bab 3. Tambahkan bentuk rumah sistem hardware dan software		
17-18	Detail bagian sistem hardware dan software		
17-18	Pengertian bab 4. Tambahkan perantara penerima dan implementasi		
18-18	Uji Simulasi		
18-18	Uji Fisik		

Medan,
 Diketahui/Disetujui
 oleh
 Dekan



Coret yang tidak perlu



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
 Jl. Jend. Gatot Subrot Km. 4,5 Telp (061)-
 Medan - Indonesia

FM-BPAA-2012-038

Universitas : UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : HERDIANTO, S.KOM., M.T
 Dosen Pembimbing II : DEBI YANDRA NISKA, S.KOM., M.KOM
 Nama Mahasiswa : IBNU NUGRAHA S
 Jurusan/Program Studi : SISTEM KOMPUTER
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1414370319
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1) / Diploma-Tiga (D-III)
 Judul Tugas Akhir /Skripsi : IMPLEMENTASI WIFI SEBAGAI ALAT KONTROL LAMPU RUMAH
 MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID

Tanggal	Pembahasan Materi	Paraf	Keterangan
14/9 18	Perbaikan BAB I, Lanjut BAB II		
24/9 18	Perbaikan BAB I & II		
27/9 18	Perbaikan BAB II, Lanjut BAB III		
30/9 18	Perbaikan BAB II & III, lihat Alat		
4/10 18	Lanjut BAB IV		
5/10 18	Cetak Keseluruhan		
10/10 18	ACC Seminar		
4/10 18	ACC Sidang		

Medan,
 Diketahui/Disetujui
 oleh
 Dekan



*) Coret yang tidak perlu



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
 Jl. Jend. Gatot Subrot Km. 4,5 Telp (061)-
 Medan - Indonesia

FM-BPAA-2012-038

Universitas
 Fakultas
 Dosen Pembimbing I
 Dosen Pembimbing II
 Nama Mahasiswa
 Jurusan/Program Studi
 Nomor Pokok Mahasiswa
 Jenjang Pendidikan
 Judul Tugas Akhir /Skripsi

: UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
 : SAINS & TEKNOLOGI
 : HENDRIANTO, S.KOM., M.T
 : Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom
 : IBNU NUGRAHA S
 : SISTEM KOMPUTER
 : 1414370319
 : Strata Satu (S-1) / Diploma-Tiga (D-III)
 : IMPLEMENTASI WIFI SEBAGAI ALAT KONTROL LAMPU RUMAH
 MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID

Tanggal	Pembahasan Materi	Paraf	Keterangan
30/08	Ane gulo	ref	

Medan,
 Diketahui/Dijetujui
 oleh :
 Dekan



*) Coret yang tidak perlu



**IMPLEMENTASI SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI ALAT
KONTROL LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN WIFI**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH :

NAMA : IBNU NUGRAHA S
NPM : 1414370319
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

ABSTRAK

IBNU NUGRAHA S IMPLEMENTASI *SMARTPHONE* ANDROID SEBAGAI ALAT KONTROL LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN WIFI 2019

Lampu merupakan salah satu komponen penting dalam penerangan di dalam ruangan rumah maupun di luar ruangan rumah. Lampu memberikan manfaat yang sangat besar khususnya pada malam hari. Teknologi lampu dalam memberikan pencahayaan saat ini telah banyak membantu aktifitas masyarakat dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Namun bagi masyarakat penyandang disabilitas yang memiliki keterbatasan dalam melakukan kegiatan sehari-hari, yang menurut orang normal merupakan kegiatan sederhana, terasa sangat sulit mereka lakukan dengan keterbatasannya. Dalam kasus ini metode yang digunakan dalam pembuatan alat kontrol kendali lampu rumah menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 V3 dan *smartphone* android sebagai sistem kendalinya melalui komunikasi wifi. Serangkaian alat ini dapat bekerja setelah perangkat wifi pada NodeMCU terhubung di *smartphone* android dan memberikan *IP Address* sebagai alamat *web server* untuk masuk ke tampilan sistem kendali lampu yang sudah diprogram dan pengguna dapat menghidupkan/mematikan lampu sesuai keinginannya. Hasil yang dicapai adalah meningkatkan aspek kenyamanan dan kemudahan bagi penyandang disabilitas yang memiliki keterbatasan yang sulit berdiri dan menjangkau saklar lampu.

Kata Kunci : *Internet Of Things*, IOT, Lampu, NodeMCU ESP8266 V3, Relay 4 Channel, *Smartphone* Android, Sistem Kendali, Wifi.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Definisi Sitem Kontrol	7
2.1.1 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka	7
2.1.2 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup	8
2.2 <i>Wireless Fidelity</i> (WiFi).....	8
2.3 NodeMCU ESP8266	11
2.3.1 Sejarah Singkat NodeMCU	12
2.3.2 Spesifikasi NodeMCU.....	13
2.3.3 Skema Pin NodeMCU	13
2.3.4 Memprogram NodeMCU	14
2.4 Bahasa Pemrograman C	21
2.4.1 Struktur Bahasa Pemrograman C Arduino IDE	22
2.5 Arduino IDE	25
2.6 <i>Smartphone</i>	28
2.7 Sistem Operasi.....	29
2.8 Relay.....	30
2.9 <i>Power Supply</i>	31
2.10 <i>Stepdown</i> LM2596	32
2.11 Lampu.....	33
2.12 <i>Flowchart</i>	34
2.12.1 Sistem <i>Flowchart</i>	34
2.12.2 <i>Flowchart</i> Program	35
2.12.3 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	35
2.13 <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	36
2.13.1 <i>Use Case Diagram</i>	37
2.13.2 <i>Activity Diagram</i>	38
2.13.3 <i>Sequence Diagram</i>	40

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	41
3.1 Analisis Sistem.....	41
3.1.1 Identifikasi Sistem.....	41
3.1.2 Spesifikasi Sistem	41
3.1.3 Batasan Sistem	42
3.1.4 Perancangan Sistem.....	43
3.2 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	44
3.2.1 Rangkaian NodeMCU ESP8266 V3	45
3.2.2 Rangkaian Relay 4 <i>Channel</i>	46
3.2.3 Rangkaian Lampu	47
3.3 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	48
3.3.1 Struktur <i>Web Server</i>	48
3.3.2 <i>Flowchart Web Server</i>	49
3.3.3 <i>Use Case Diagram</i>	50
3.3.4 <i>Sequence Diagram</i>	51
3.3.5 <i>Activity Diagram</i>	53
3.3.6 Tampilan <i>Web Server</i>	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Cara Kerja Seluruh Rangkaian Sistem Kendali Lampu Rumah.....	58
4.2 Pengujian Unit.....	59
4.2.1 Pengujian Koneksi <i>Smartphone</i>	59
4.2.2 Pengujian NodeMCU	61
4.2.3 Pengujian Relay.....	62
4.2.4 Pengujian Lampu.....	62
4.3 Hasil Pengujian	63
4.3.1 Hasil Pengujian Koneksi	63
4.3.2 Hasil Pengujian Jangkauan Wifi	63
4.3.3 Hasil Pengujian Tombol <i>On/Off</i>	64
4.4 Tingkat Akurasi.....	65
BAB V PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN-LAMPIRA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Lampu merupakan salah satu komponen penting dalam penerangan di dalam ruangan maupun di luar ruangan. Lampu memberikan manfaat yang sangat besar khususnya pada malam hari. Teknologi lampu dalam memberikan pencahayaan saat ini telah banyak membantu aktifitas masyarakat dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Namun bagi masyarakat penyandang disabilitas yang memiliki keterbatasan dalam melakukan kegiatan sehari-hari, yang menurut orang normal merupakan kegiatan sederhana, terasa sangat sulit mereka lakukan dengan keterbatasannya. Kondisi ini pula yang menyebabkan para penyandang disabilitas merasa dirinya menjadi tidak sehat. Mereka dikatakan sehat apabila mampu melakukan aktifitas fungsi kehidupan sehari-hari secara mandiri tanpa bantuan orang lain.

Untuk mengatasi permasalahan yang timbul akibat keterbatasan manusia ataupun dari faktor lain, kini sedikit demi sedikit sudah dapat diatasi. Pada penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan pengendalian lampu rumah telah dilakukan oleh (Evan Taruna Setiawan, 2015) yang membuat alat menggunakan mikrokontroler Arduino dengan komunikasi *bluetooth* yang jangkauannya hanya 12 meter. Sehingga penulis tertarik ingin mengembangkan sebuah alat pengendalian lampu rumah menggunakan mikrokontroler NodeMCU dengan komunikasi wifi yang jangkauannya bisa melebihi jangkauan *bluetooth*.

Oleh karena itu, apabila seluruh lampu dalam suatu rumah di kendalikan tanpa harus menyalakan saklar di dalam rumah maka peran mikrokontroler, *smartphone* android, serta fasilitas wifi sangat penting untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan untuk para penyandang disabilitas (Evan Taruna Setiawan, 2015).

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas, penulis tertarik membuat skripsi ini dengan judul **“Implementasi *Smartphone* Android Sebagai Alat Kontrol Lampu Rumah Menggunakan Wifi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari permasalahan tersebut, dapat di rumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana menghidupkan dan mematikan lampu rumah dengan pengendalian *smartphone* android menggunakan mikrokontroler NodeMCU?
- b. Bagaimana tingkat akurasi dari sistem pengendalian *smartphone* android dengan mikrokontroler NodeMCU?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis akan membahas tentang sistem pengendalian lampu dengan *smartphone* menggunakan mikrokontroler NodeMCU, maka penulis melakukan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Sistem hanya menghidupkan dan mematikan lampu menggunakan *smartphone* dengan komunikasi wifi.
- b. Program mikrokontroler NodeMCU dibuat dengan bahasa pemrograman C Arduino IDE.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

- a. Untuk menghasilkan suatu rancangan yang dapat mengendalikan lampu di setiap ruangan pada rumah dengan menggunakan *smartphone* android melalui koneksi wifi.
- b. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari sistem pengendalian *smartphone* dengan mikrokontroler NodeMCU.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang di lakukan adalah sebagai berikut :

- a. Manfaat bagi penulis

Manfaat bagi penulis untuk menambah pengetahuan dan memperluas wawasan mengenai penggunaan wifi pada *smartphone* android dan mikrokontroler sebagai pengendali lampu rumah.

- b. Manfaat bagi kampus

Manfaat bagi kampus dapat dijadikan referensi dan pengembangan mahasiswa yang ingin mengembangkan alat ini untuk menambah pengetahuan, pembelajaran dan wawasan bagi mahasiswa.

c. Manfaat bagi penyandang disabilitas

Manfaat bagi penyandang disabilitas untuk membantu menjalankan aktifitas sehari-hari di dalam rumah dengan lebih mudah dan nyaman, sehingga tidak lagi meminta bantuan orang lain.

1.6 Metode Penelitian

Skripsi yang baik adalah skripsi yang disusun berdasarkan data-data konkret dimana dalam pengumpulan data tersebut digunakan metode yang tepat. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Metode Studi Literatur

Studi literatur adalah teknik mengumpulkan data-data, catatan-catatan, laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti. Dalam penyusunan skripsi, dilakukan pengumpulan informasi dari buku-buku senior, dan melalui *website* yang bisa diakses di internet.

b. Metode Analisis

Metode analisis yaitu untuk mengetahui bagaimana jalannya suatu sistem yang akan dibuat.

c. Metode Implementasi

Metode implementasi yaitu suatu pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan dilakukan setelah perencanaan sudah dianggap sempurna.

d. Metode Eksperimen/ Pengujian

Metode eksperimen yaitu dengan melakukan pengujian setelah semua

selesai dirancang dan melakukan pengujian pada alat sehingga bisa diketahui kelebihan dan kelemahan pada sistem yang dibuat.

e. Metode Evaluasi

Setelah selesai perancangan alat, dilakukan uji coba terhadap hasil perancangan dan kemudian dilakukan evaluasi untuk mengambil langkah yang tepat dalam mengatasi *error* yang terjadi. Dalam evaluasi dilakukan perbaikan-perbaikan untuk meminimalisasi kelemahan sistem.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan gambaran atau bentuk umum dari isi suatu tulisan atau karya ilmiah yang dalam hal ini adalah skripsi. Adapun gambaran umum dari tiap bab adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini mencakup tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan terhadap perancangan pengendalian lampu rumah dengan *smartphone* android berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266 WiFi menggunakan transmisi Wifi beserta teori-teori pendukung lainnya.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang analisa permasalahan, algoritma sistem,

flowchart, pemodelan/perancangan sistem serta analisa komponen-komponen yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas mengenai pengujian sistem yang dibangun apakah sistem berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan serta implementasi dari sistem tersebut dilengkapi dengan kelebihan dan kelemahan sistem.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari hasil pengujian sistem serta saran-saran pengembangan yang membangun demi terciptanya kesempurnaan skripsi.

BAB II

LANDASAN TEORI

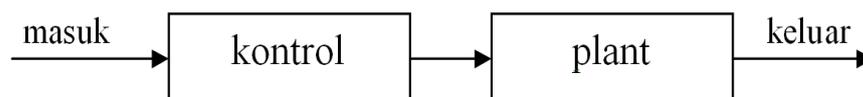
2.1 Definisi Sistem Kontrol

Sistem kontrol otomatis memiliki peran yang penting karena dapat menggantikan sebagian dari tugas atau pekerjaan manusia. Sistem kontrol atau sistem kendali adalah kumpulan dari beberapa komponen yang terhubung satu sama lainnya, sehingga membentuk suatu tujuan tertentu yaitu mengendalikan atau mengatur suatu sistem (Ogata, 1997).

Sistem kontrol dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu sistem kontrol *loop* terbuka dan sistem kontrol *loop* tertutup.

2.1.1 Sistem kontrol *loop* terbuka

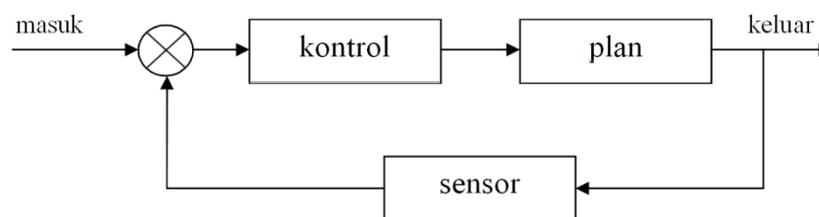
Sistem kontrol *loop* terbuka merupakan sebuah sistem yang tidak dapat mengubah dirinya sendiri terhadap perubahan situasi yang ada. Dengan kata lain, sistem kendali *loop* terbuka tidak dapat digunakan sebagai perbandingan umpan balik dengan masukan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya umpan balik (*feedback*) pada sebuah sistem *loop* terbuka. Sistem ini masih membutuhkan manusia yang bekerja sebagai operator (Sulistiyanti Setiawan, 2006).



Gambar 2.1 *Loop* Terbuka.

2.1.2 Sistem kontrol *loop* tertutup

Sistem kendali kalang tertutup merupakan sebuah sistem kontrol yang nilai keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan. Pada rangkaian *loop* tertutup sinyal *error* yang merupakan selisih antara sinyal masukan dengan sinyal umpanbalik (*feedback*), lalu diumpankan pada komponen pengendali (*controller*). Umpan balik ini dilakukan untuk memperbaiki nilai keluaran (*output*) sistem agar semakin mendekati nilai yang diinginkan.



Gambar 2.2 *Loop* Tertutup.

2.2 *Wireless Fidelity* (Wi-Fi)

Wifi adalah teknologi untuk saling bertukar data menggunakan gelombang radio (secara nirkabel) dengan memanfaatkan berbagai peralatan elektronik. Diperlukan peralatan elektronik seperti misalnya komputer, *smartphone*, dan tablet, untuk terhubung dalam jaringan komputer, termasuk internet, melalui Wifi.

Sedangkan menurut para ahli, *Wireless Fidelity* merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat *Wireless Local Area Network* (WLAN) (Jubilee Interprise, 2012).

Perangkat elektronik tersebut haruslah berada dalam sebuah titik akses (*hotspot*) jaringan nirkabel untuk dapat terhubung dengan Wifi. Dalam suatu jaringan Wifi, biasanya titik akses memiliki jangkauan hingga 20 meter di dalam ruangan, dan ada pula yang lebih jauh jangkauannya untuk Wifi di luar ruangan. Wifi sendiri sebetulnya merupakan singkatan dari *Wireless Fidelity*. Pada umumnya, untuk bisa terhubung dengan sebuah perangkat elektronik, Wifi menggunakan frekuensi gelombang radio dalam rentang 2,4GHz s/d 5GHz.

Semakin berkembangnya zaman mengubah internet dari yang sebelumnya hanya merupakan kebutuhan tersier, kini seakan-akan sudah menjadi kebutuhan primer. Karena itulah kemudian cukup banyak juga pebisnis yang memanfaatkan adanya Wifi agar pelanggannya dapat menikmati waktu lebih lama di restoran/ kafe miliknya. Wifi pun tak muncul begitu saja, terdapat sejarah perkembangan Wifi yang secara singkat dapat dijabarkan dalam beberapa poin berikut:

- a. 1997 : Di bentuk sebuah jaringan *wireless* bernama 802.11 oleh IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*).
- b. 1999 : Muncul *Wireless B* dengan kecepatan transfer data 11 Mbps. Namun masih memiliki kelemahan, yaitu frekuensi operasi yang berada dalam angka 2,4 GHz, yang juga banyak digunakan oleh frekuensi peralatan rumah tangga seperti *oven microwave*, sehingga mudah terganggu sinyalnya.
- c. 2003 : Muncul *Wireless G* dengan kecepatan transfer data maksimal 54 Mbps. Masih beroperasi dalam frekuensi 2,4GHz.

- d. 2009 : Muncul *Wireless N*, mendukung kecepatan transfer data hingga 300 Mbps (2 antena) atau 450 Mbps (3 antena). Jangkauan lebih luas dibandingkan sinyal *Wireless G*.
- e. 2014 : Muncul *Wireless AC* yang memiliki kecepatan 500Mb/s – 1 Gb/s. Beroperasi di frekuensi 5GHz.



Gambar 2.3 Sinyal Wifi.

Berikut berbagai macam penerapan wifi selain digunakan untuk internetan yaitu:

a. *Remote Control*

Pihak pengembang atau disebut dengan *developer* menjadikan *smartphone* sebagai *remote control* dengan menggunakan teknologi WiFi. Namun saat ini pengembang banyak yang sudah menyematkan teknologi aplikasi yang membuat *smartphone* layaknya sebuah *remote control* konvensional.

b. Berbagi Data Antar Perangkat

Misalkan Anda mempunyai dua buah perangkat elektronik, lalu ingin memindahkan data di salah satunya ke perangkat lainnya. Wifi dapat dimanfaatkan untuk hal ini, sehingga kabel data tak lagi dibutuhkan dan menyebabkan pekerjaan lebih praktis dan efisien.

c. Modem Dari *Smartphone*

Memang dengan adanya Wifi, sebuah *smartphone* dapat terhubung dengan internet sehingga pengguna tak perlu lagi menggunakan paket data berbayarnya. Namun tak hanya itu, jika *smartphone* anda mendukung perangkat wireless, maka Anda bisa menjadikan *smartphone* tersebut sebagai modem. Hal ini sangat berguna terutama jika anda bepergian ke tempat yang tidak tersedia Wifi. Jika paket data anda cukup banyak, maka ketika ingin mengakses internet melalui laptop misalnya, anda dapat memfungsikan *smartphone* sebagai modem yang menggunakan sinyal Wifi untuk terhubung ke laptop.

2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *platform* IoT yang bersifat *open source* yang berbasiskan *Firmware eLua* dan *System on Chip* ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan *chip* WiFi dengan *protocol stack* TCP/IP yang lengkap. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul *USB to serial* untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-*package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga *chip* komunikasi *USB to serial*. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan kabel usb/data.



Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266 Wifi.

2.3.1 Sejarah Singkat NodeMCU

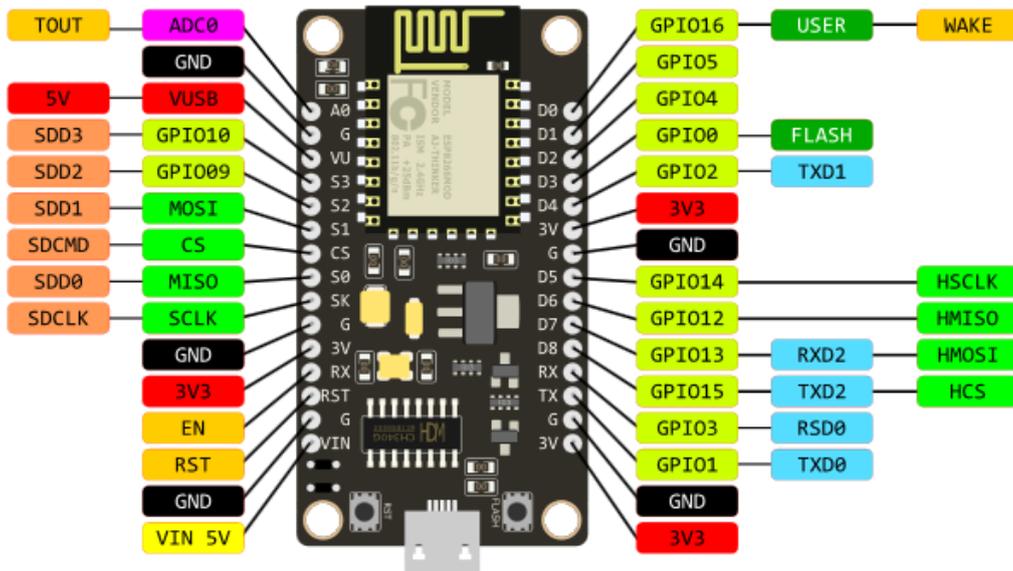
Sejarah lahirnya NodeMCU berdekatan dengan rilis ESP8266 pada 30 Desember 2013, *Espressif Systems* selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan SoC Wi-Fi yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan NodeMCU dimulai pada 13 Oktober 2014 saat *Hong me-commit file* pertama *nodemcu-firmware* ke *Github*. Dua bulan kemudian *project* tersebut dikembangkan ke *platform* perangkat keras ketika *Huang R meng-commit file* dari *board* ESP8266 , yang diberi nama *devkit v.0.9*. Berikutnya, di bulan yang sama. Tuan PM memporting pustaka *client* MQTT dari *Contiki* ke *platform* SOC ESP8266 dan di-*commit* ke *project* NodeMCU yang membuatnya mendukung protokol IOT MQTT melalui Lua. Pemutakhiran penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika *Devsaurus* memporting *u8glib* ke *project* NodeMCU yang memungkinkan NodeMCU bisa *mendrive display* LCD, OLED, hingga VGA. Demikianlah, *project* NodeMCU terus berkebang hingga kini berkat komunitas *open source*.

2.3.2 Spesifikasi NodeMCU

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU.

Spesifikasi	NodeMCU
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57 mmx 30 mm
Tegangan <i>Input</i>	3.3 ~ 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
<i>Flash Memory</i>	4 MB
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Ghz
USB Port	Micro USB
<i>Card Reader</i>	Tidak Ada
<i>USB to Serial Converter</i>	CH340G

2.3.3 Skema Pin NodeMCU



Gambar 2.5 Skema Pin NodeMCU.

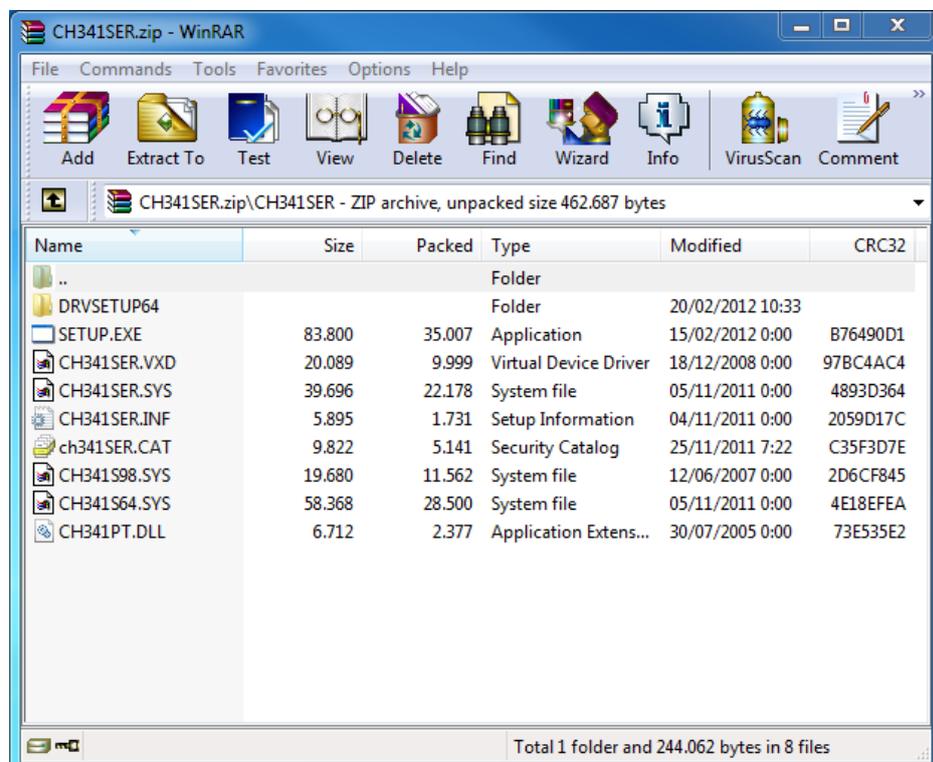
2.3.4 Memprogram NodeMCU

Sebelum digunakan *board* ini harus di *blink* terlebih dahulu agar memastikan bahwa instalasi *driver* dan *board* NodeMCU sudah benar dan bekerja dengan baik sehingga NodeMCU sudah siap dipakai dengan membuat *web client*, *web server*, komunikasi *mqtt* dan sesuai kebutuhan.

Berikut langkah-langkahnya:

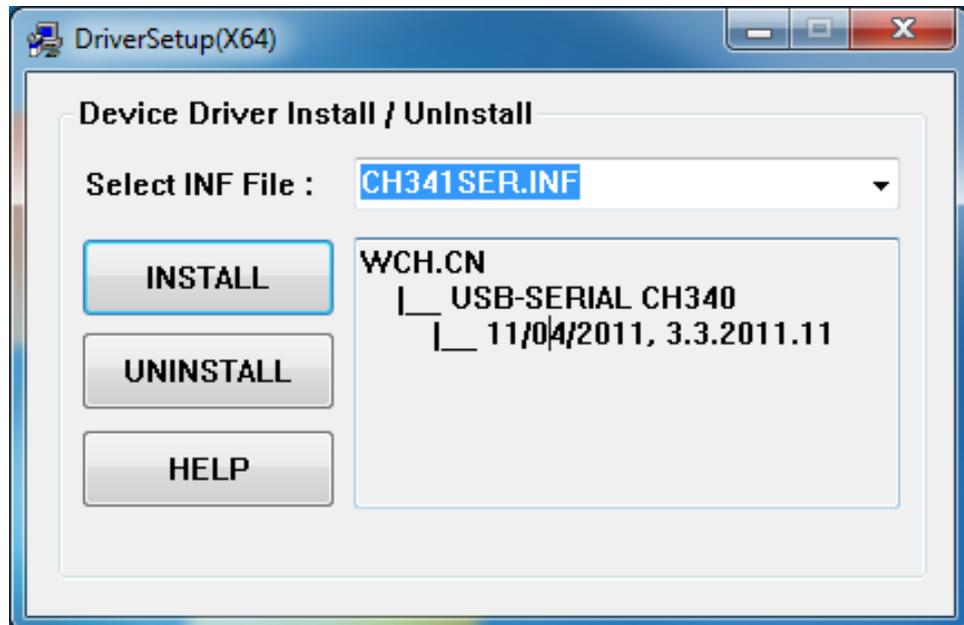
Langkah pertama instalasi *driver* NodeMCU.

- *Driver* bisa di *download* di google dengan kata kunci “*driver nodemcu CH340*”.
- Setelah selesai *mendownload*, sambungkan kabel USB ke NodeMCU.
- Kemudian buka *file driver* yang sudah di *download*.



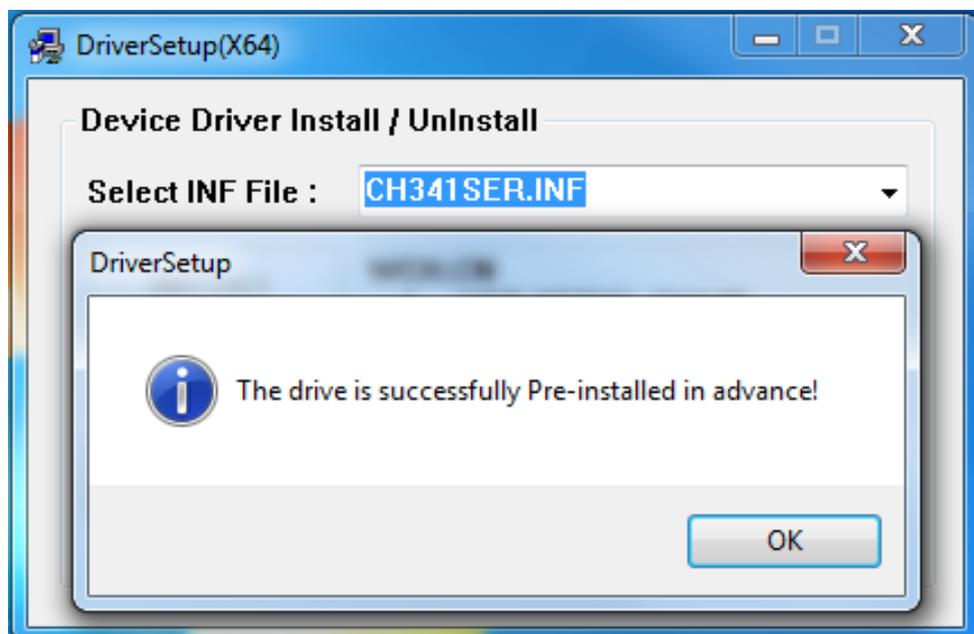
Gambar 2.6 Tampilan *Driver* NodeMCU CH340.

- Kemudian klik *setup* jalankan / *install driver* yang sudah di *download* tadi.



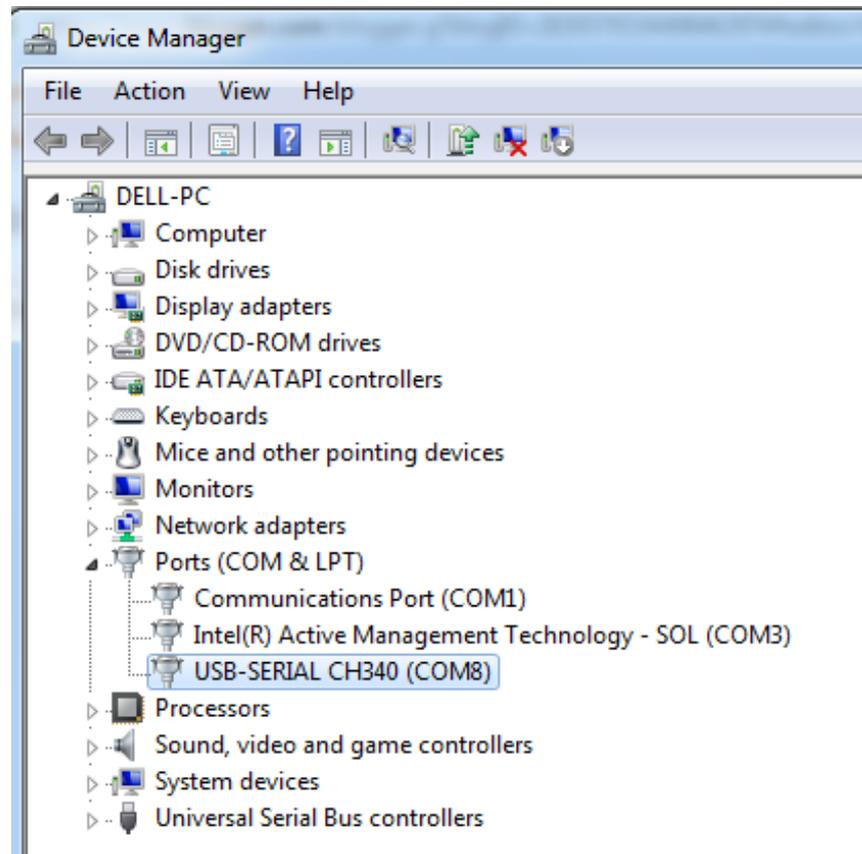
Gambar 2.7 Tampilan *Driver Setup* CH340.

- Setelah itu instalasi selesai dan sukses.



Gambar 2.8 Tampilan *Driver Instal* Sukses.

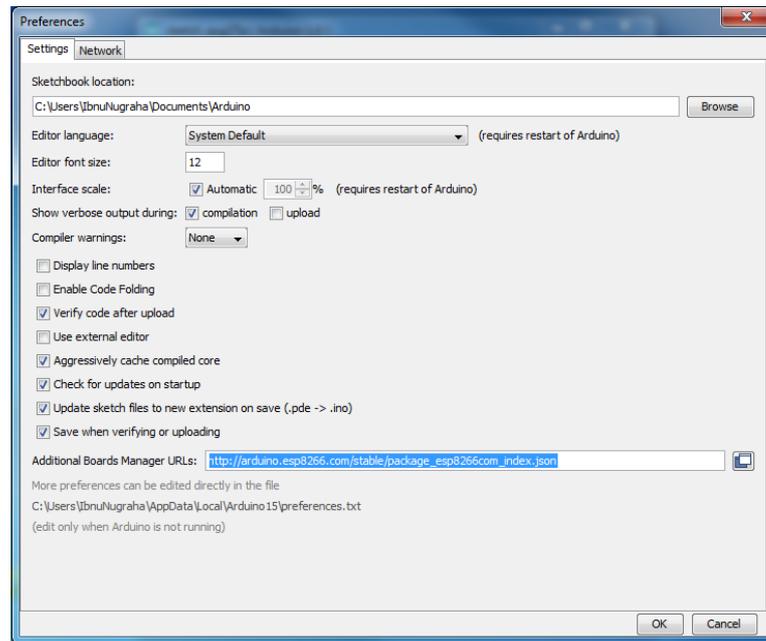
- Lalu silahkan periksa *Device Manager*, nanti akan ada serial COM baru.



Gambar 2.9 Tampilan *Device Manager*.

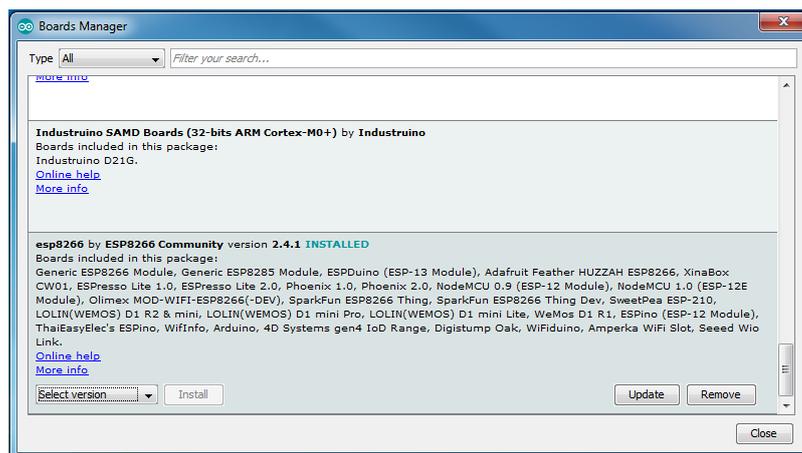
Langkah berikutnya menginstal *library* ESP8266 pada Arduino IDE.

- Buka *software* Arduino IDE.
- Silahkan buka **menu** *File* > *Preferences*.
- **Pada bagian** *Additional Boards Manager URLs*, silahkan ketik/paste:
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json



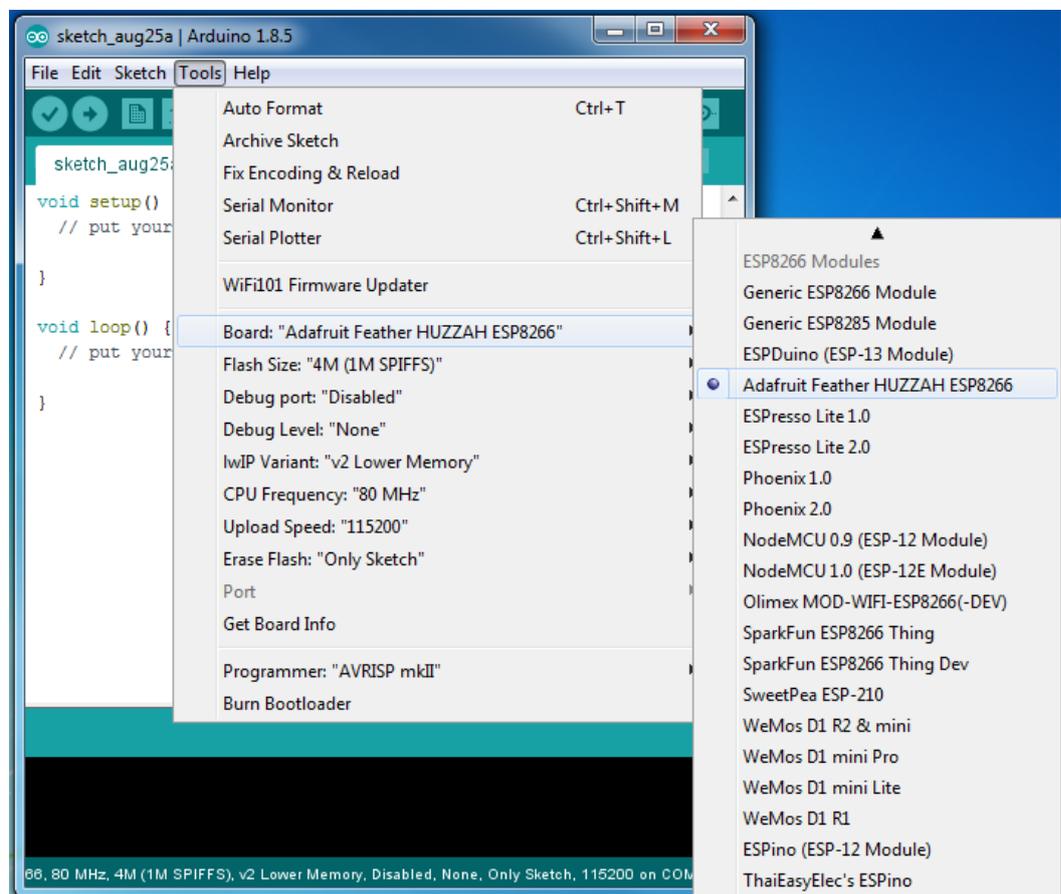
Gambar 2.10 Tampilan *Preferences* Arduino IDE.

- Kemudian klik tombol **Ok**.
- Kemudian klik menu **Tools > Board Manager**
- *Scroll* ke bawah dan cari “**esp8266 by ESP8266 Community**“, pilih versi terbaru kemudian klik tombol **Install**.



Gambar 2.11 Tampilan *Board Manager* Arduino IDE.

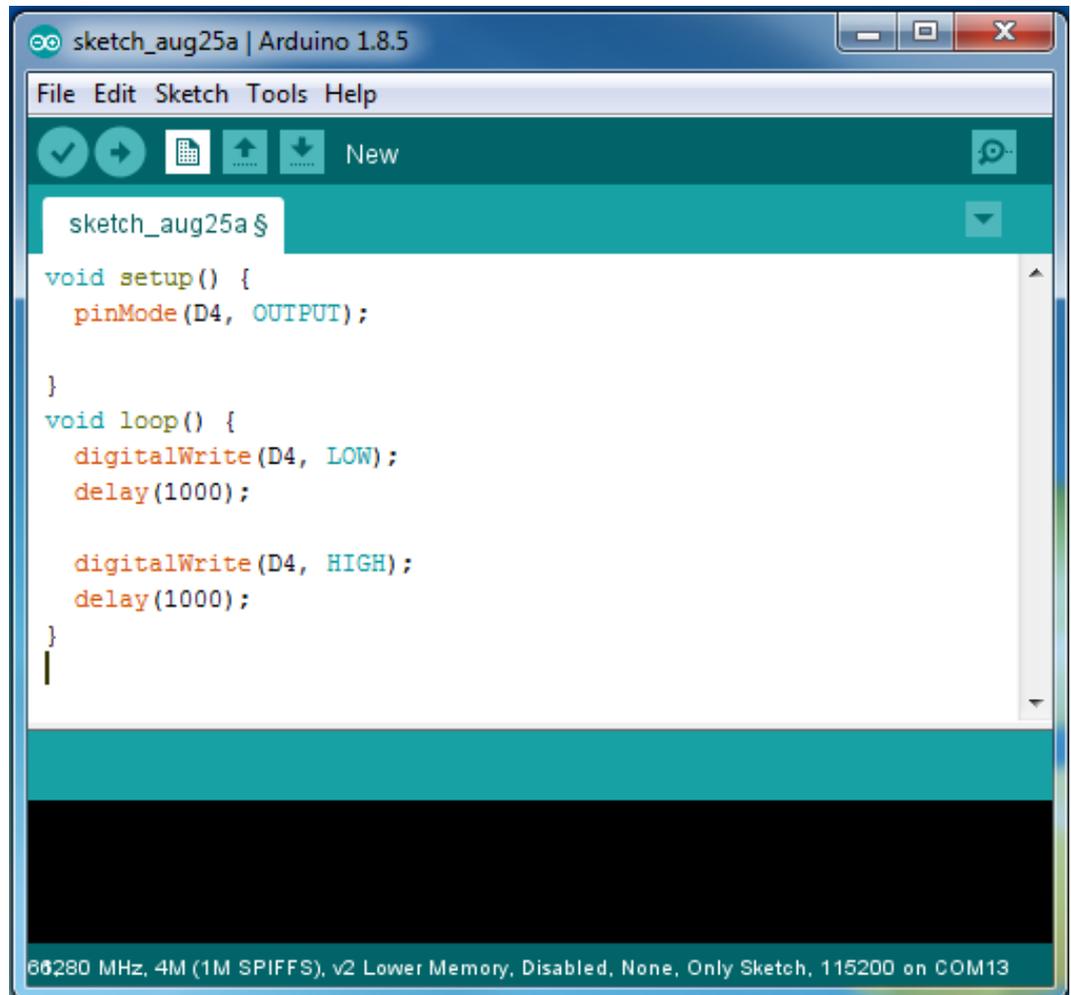
- Proses instalasi *library* NodeMCU / ESP8266 ini harus menggunakan Internet dan membutuhkan waktu beberapa lama, tergantung kecepatan Internet yang digunakan.
- Tunggu instalasi sampai selesai, lalu klik tombol *Close*.
Langkah berikutnya *Blink* NodeMCU.
- Pada Arduino IDE pilihlah terlebih dahulu *board* NodeMCU pada menu
- ***Tools > Board: > Adafruit Feather HUZZAH ESP8266***



Gambar 2.12 Tampilan *Board* Arduino IDE.

- Kemudian buatlah *sketch* baru seperti ini dan di simpan dengan ekstensi

Arduino IDE yaitu .ino:



Gambar 2.13 Tampilan *Sketch* Arduino IDE.

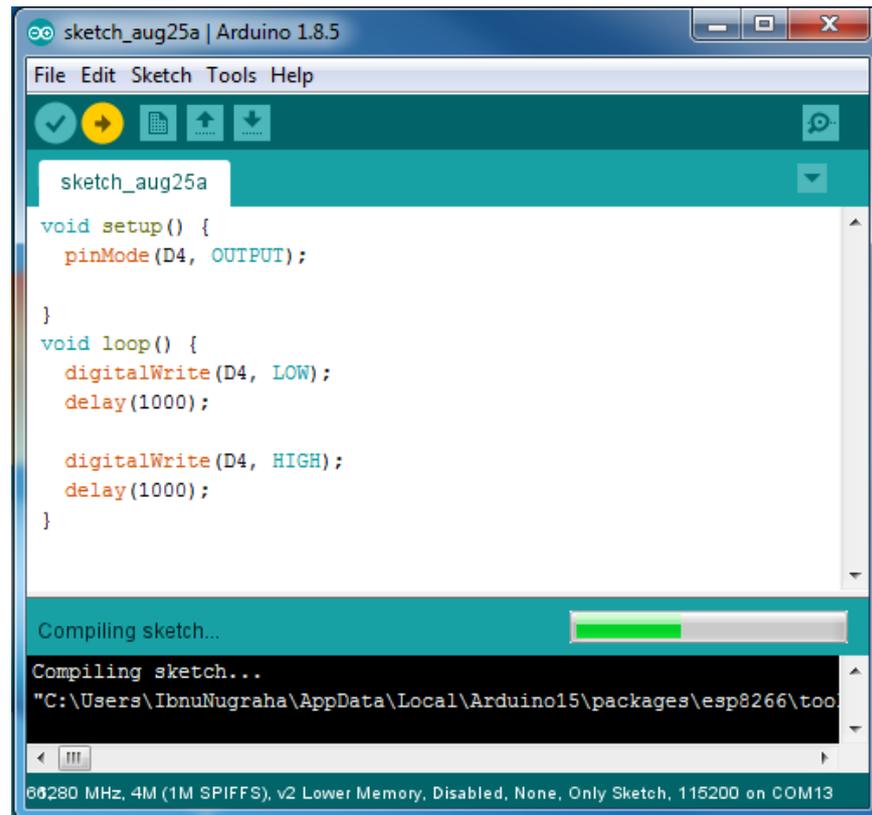
```
void setup() {  
  pinMode(D4, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(D4, LOW);  
  delay(1000);
```

```
digitalWrite(D4, HIGH);

delay(1000);

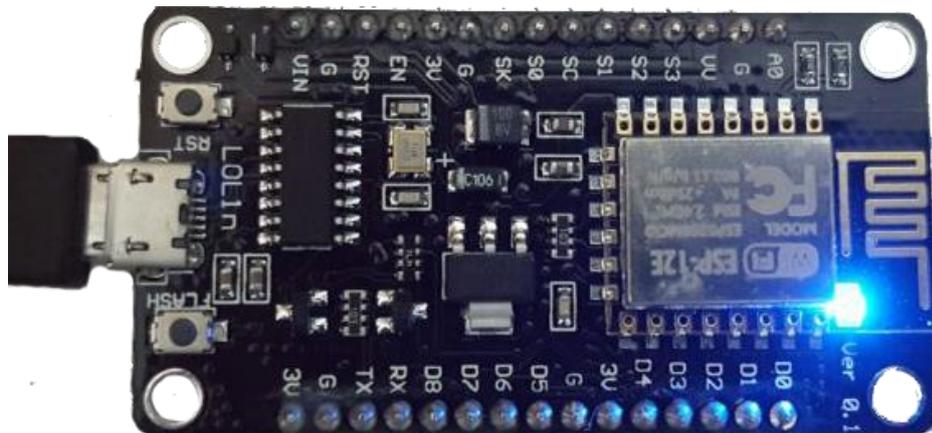
}
```

- Kemudian klik tombol **Upload** atau **Ctrl+U**



Gambar 2.14 Tampilan *Upload Sketch* Arduino IDE.

- Tunggu hingga *upload* selesai
- Jika sudah selesai lihat pada LED biru *board* NodeMCU sudah berkedip-kedip, tandanya instalasi *driver*, *library* dan sistem NodeMCU sudah siap dipakai.



Gambar 2.15 NodeMCU LED *Blinking*.

2.4 Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman C merupakan pemrograman yang berfungsi untuk mengolah kode program dalam mengolah kode-kode program, *compiler* C melaksanakan beberapa tahapan yaitu melakukan prapengolahan untuk melakukan persiapan yang diperlukan sebuah berkas program kompilasi.

Berdasarkan jurnal Dian Wirdasari “Akar dari bahasa C adalah bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richard pada tahun 1967. Bahasa ini kemudian dikembangkan oleh Ken Thompson menjadi bahasa B pada tahun 1970. Perkembangan selanjutnya menjadi bahasa C oleh Dennis Richie sekitar 1970-an di *Bell Telephone Laboratories* (sekarang adalah *AT&T Bell Laboratories*)” (Dian Wirdasari, 2010:8). Bahasa C terdiri dari fungsi-fungsi program serta tidak ada perbedaan prosedur, dan fungsi setiap program c mempunyai satu fungsi utama "main" yang bersifat *case sensitive* (huruf besar dan kecil berbeda setiap *statement* di akhiri tanda *semicolon*).

2.4.1 Struktur Bahasa Pemrograman C Arduino IDE

1) *Digital*

a) *PinMode*

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin. Pin yang digunakan adalah pin 0-19 (pin analog 0-5 adalah pin 14-19). Mode yang digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.

b) *DigitalWrite* (pin, *value*)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (dinaikan menjadi 5 volt) atau *LOW* (diturunkan menjadi *ground*).

c) *DigitalRead* (pin)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *INPUT* maka dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (dinaikan menjadi 5 volt) atau *LOW* (diturunkan menjadi *ground*).

2) *Analog*

a) *AnalogWrite* (pin, *value*)

Beberapa pin pada arduino mendukung PWM (*Pulse Width*) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (*on*) atau mati (*off*) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. *Value* (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% *duty cycle* ~ 0V) dan 255

(100% *duty cycle* ~ 5V).

b) *AnalogRead* (pin)

Ketika pin analog ditetapkan sebagai *INPUT* maka anda dapat membaca keluaran voltasenya. Keluarannya berupa angka antara 0 (0 volt) dan 1 (5 volt).

3) Struktur

a) *void setup* () { }

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

b) *void loop* () { }

Fungsi ini akan dijalankan setelah *setup* (fungsi *void setup*) selesai. Setelah satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya dilepaskan dan dijalankan.

4) *Syntax*

a) // (komentar satu baris)

Terkadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang diketikan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

b) /* */ (komentar lebih dari satu baris)

Jika memiliki banyak komentar, hal ini dapat dituliskan pada

beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

- c) { } (kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan perulangan).

- d) ; (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma. Apabila ada tanda titik koma yang tidak dituliskan, maka program tidak akan bisa dijalankan).

5) Variabel

- a) *int* (*integer*)

Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit) dan mempunyai rentang dari -32,768 sampai 32,767.

- b) *long*

Digunakan ketika *integer* sudah tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte (32 bit) dari memori dan mempunyai rentang dari -2,147,483,648 sampai 2,147,483,647.

- c) *boolean*

Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai *TRUE* (benar) atau *FALSE* (salah). *Variabel* ini sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari memori.

d) *float*

Digunakan untuk angka desimal (*floating point*). Memakai 4 byte (32 bit) dari memori dan mempunyai rentang dari -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38.

e) *char (character)*

Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya A = 65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari memori.

2.5 Arduino IDE

IDE (*Integrated Development Environment*) yang diperuntukan untuk membuat perintah atau source code yang dilengkapi dengan *library C* atau *C++* yang biasa disebut *wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah, dan melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, *upload* program, dan menguji hasil kerja nodemcu melalui *serial monitor*. Jendela utama arduino IDE terdiri atas tiga bagian utama yaitu :

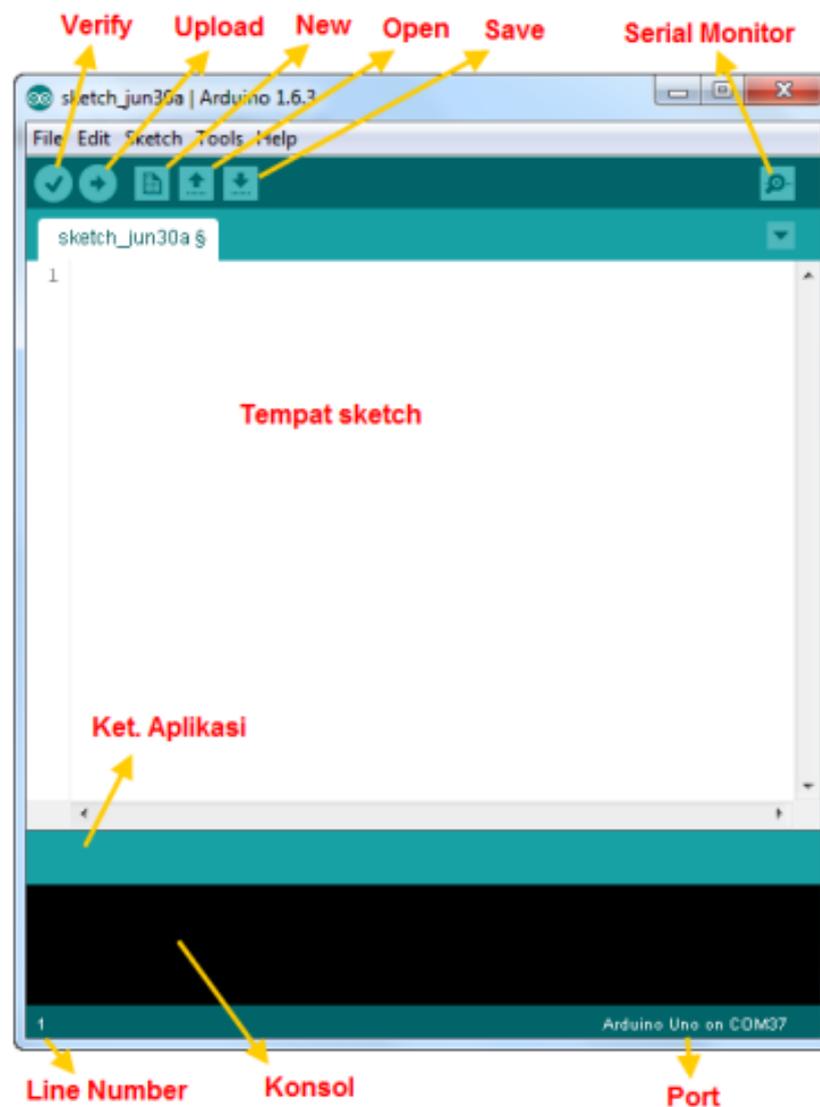
- a. Bagian atas yaitu *Toolbar*, pada bagian *toolbar* ini terdapat menu *file*, *edit*, *sketch*, *tools* dan *help*.
- b. Bagian tengah yaitu *sketch*, pada bagian tengah ini terdapat tempat untuk penulisan kode program atau biasa disebut juga dengan *sketch*.
- c. Bagian bawah yaitu *message windows* (jendela pesan), bagian ini berfungsi sebagai penampil status dan pesan *error*.

Fungsi yang penting pada arduino ide yaitu terdiri dari :

- 1) *Verify* dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi di *upload* ke *board* Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul *error*. Proses *Verify / Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk di *upload* ke mikrokontroler.
- 2) *Upload* tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke *board* Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di *compile*, kemudian langsung di *upload* ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.
- 3) *New Sketch* Membuka window dan membuat *sketch* baru
- 4) *Open Sketch* Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file *.ino*
- 5) *Save Sketch* menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan mengcompile.
- 6) *Serial Monitor* Membuka *interface* untuk komunikasi *serial*, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya
- 7) Keterangan Aplikasi pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal “*Compiling*” dan “*Done Uploading*” ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke *board* Arduino
- 8) Konsol Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile

atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan di informasikan di bagian ini.

- 9) Baris *Sketch* bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.
- 10) Informasi *Port* bagian ini menginformasikan *port* yang dipakai oleh *board* Arduino.



Gambar 2.16 Tampilan Arduino IDE.

2.6 *Smartphone*

Smartphone merupakan *telephone* pintar yang saat ini sedang berkembang dan banyak digunakan sebagian besar orang untuk kebutuhan berkomunikasi dengan teman, kerabat, ataupun keluarga.

Berdasarkan jurnal Chuzaimah, Mabruroh, Fereshti Nurdiana Dihan, (2010), “*Smartphone* atau ponsel cerdas merupakan kombinasi dari PDA dan ponsel, namun lebih berfokus pada bagian ponselnya. *Smartphone* ini mengintegrasikan kemampuan ponsel dengan fitur komputer - PDA. *Smartphone* mampu menyimpan informasi, e-mail, dan instalasi program, seperti menggunakan *mobile phone* dalam satu *device*” (Chuzaimah, Mabruroh, Fereshti Nurdiana Dihan, 2010). *Smartphone* merupakan *telephone* yang sangat canggih dengan berbagai macam kelebihan, seiring dengan berkembangnya teknologi saat ini, selain untuk berkomunikasi masih banyak kegunaan lain dari *smartphone* diantaranya yaitu untuk sistem pengendalian (*remot control*), seperti halnya dalam pembahasan ini *smartphone* digunakan sebagai *remote* pengendali untuk menghidupkan dan mematikan lampu sehingga lampu dapat dikendalikan.



Gambar 2.17 *Smartphone*.

2.7 Sistem Operasi

Sistem operasi adalah *software* utama yang melakukan manajemen dan kontrol terhadap *hardware* secara langsung serta manajemen dan mengontrol *software* lain dapat bekerja. Sehingga suatu sistem operasi akan bertanggung jawab dalam mengoperasikan berbagai fungsi dan fitur yang tersedia dalam perangkat ponsel tersebut seperti, *schedulling task*, *keyboard*, WAP, *email*, *text message*, sinkronisasi dengan aplikasi dan perangkat lain, memutar musik, kamera, dan mengontrol fitur-fitur lainnya (Adelphia, 2015).

Berikut Sistem operasi *smartphone* yang digunakan:

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dipergunakan sebagai pengelola sumber daya perangkat keras, baik untuk ponsel, *smartphone* dan juga PC tablet. “Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri” (M. Ichwan, Fifin Hakiky. 2011: 2). Peminat ponsel android saat ini sudah sangat banyak, mengalahkan pasar ponsel lainya seperti iOS, *windows phone*, *symbian*, bahkan *blackberry* sekalipun. Beberapa tahun yang lalu android hanya dipakai oleh para pembisnis dari kalangan menengah ke atas. Alasan mereka menggunakan android adalah untuk memudahkan bisnis mereka. Namun pada zaman sekarang, ponsel android tidak hanya dipakai oleh para pebisnis saja, banyak para remaja bahkan anak-anak pun telah banyak menggunakan ponsel android.



Gambar 2.18 Android.

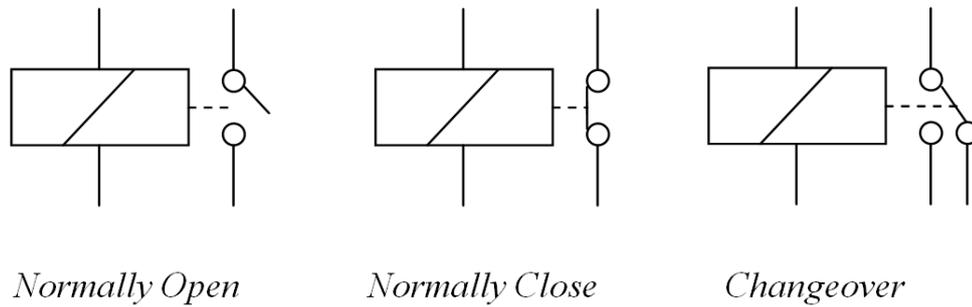
2.8 Relay

Relay adalah sebuah saklar (*switch*) yang menyambungkan atau memutus kontak tegangan sambung secara mekanik jika diberi tegangan listrik maka relay akan bekerja dan relay akan langsung menutup (terhubung), jika relay tidak mendapatkan tegangan maka relay tidak dapat beroperasi (terputus). Karena relay bersifat *Normally Close* (NC) dan *Normally Open* (NO). Dan Susunan kontak pada relay adalah:

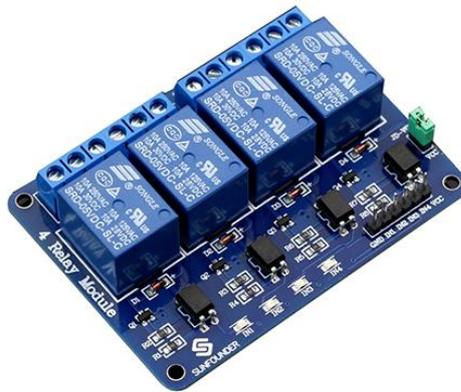
Normally Open : Relay akan menutup bila dialiri arus listrik.

Normally Close : Relay akan membuka bila dialiri arus listrik.

Changeover : Relay ini memiliki kontak tengah yang akan melepaskan diri dan membuat kontak lainnya berhubungan.



Gambar 2.19 Simbol Relay.



Gambar 2.20 Relay 4 Channel.

2.9 Power Supply

Menurut Gunawan (2011:1), *power supply* adalah alat atau sistem yang berfungsi untuk menyalurkan energi listrik atau bentuk energi jenis apapun yang sering digunakan untuk menyalurkan energi listrik. Secara prinsip rangkaian *power supply* adalah menurunkan tegangan AC, menyearahkan tegangan AC sehingga menjadi DC, menstabilkan tegangan DC, yang terdiri atas transformator, dioda dan kapasitor atau kondensator. Tranformator biasanya berbentuk kotak dan terdapat lilitan-lilitan kawat *eMail* didalamnya. Ada 2 jenis rangkaian penyearah, yaitu setengah gelombang (*half wave*) dan gelombang penuh (*fullwave*). Arus listrik DC yang keluar dari dioda masih berupa deretan pulsa-pulsa. Tentu saja

arus listrik DC semacam ini tidak cocok atau tidak dapat digunakan oleh perangkat elektronik apapun. Kapasitor berfungsi sebagai filter pada sebuah rangkaian *power supply*.

Menurut Husaini (2014:1), *power supply* merupakan sebuah sistem yang menyediakan sumber daya DC (*direct current*) atau arus searah, diperoleh dengan jalan merubah arus bolak-balik AC menjadi arus searah dan menstabilkan tegangan keluarannya minaret kebutuhan sebum sistem elektronik.

Berdasarkan kedua definisi di atas, maka dapat disimpulkan *power supply* adalah suatu alar yang berfungsi sebagai media penyalur energi listrik.

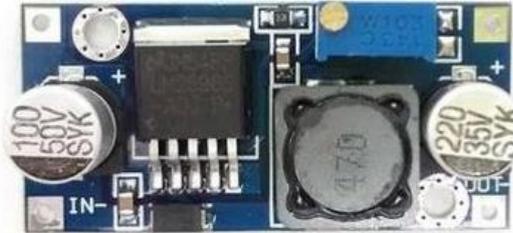


Gambar 2.21 *Power Supply*.

2.10 *Stepdown* LM2596

Stepdown LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu/*integrated circuit* yang berfungsi sebagai *Stepdown* DC converter dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap/*fixed*.

Keunggulan modul *stepdown* LM2596 dibandingkan dengan *step down* tahanan resistor / potensiometer adalah besar tegangan *output* tidak berubah (stabil) walaupun tegangan input naik turun. Berikut merupakan gambar dari *stepdown* LM2596.



Gambar 2.22 *Stepdown* LM2596.

2.11 Lampu

Lampu adalah sebuah peranti yang memproduksi cahaya. Kata "lampu" dapat juga berarti bola lampu. Lampu pertama kali ditemukan oleh *Sir Joseph William Swan*. Lampu adalah sebuah benda yang berfungsi sebagai penerang, lampu memiliki bentuk seperti botol dengan rongga yang berisi kawat kecil yang akan menyala apabila disambungkan ke aliran listrik. Awal hadirnya lampu dari seorang ilmuwan yang dianggap bodoh walau dianggap bodoh dan sering gagal tapi orang ini tidak menyerah dalam eksperimen menciptakan lampu setelah bertahun-tahun lamanya sang ilmuwan pun menciptakan bola lampu.

Ilmuwan yang menemukan atau bisa disebut pencipta bola lampu adalah *Thomas Alfa Edison*. Perjuangan panjang yang dilakukan *Thomas* sekarang mendapatkan hasil, yang dulunya selalu gagal kini penemuannya hampir semua orang menggunakannya.



Gambar 2.23 Lampu.

2.12 *Flowchart*

Flowchart adalah bagan-bagan yang menggambarkan proses logika dari langkah-langkah atau urutan penyelesaian dari suatu program. *Flowchart* membantu programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan membantu dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam proses pengoperasian. Gambaran *flowchart* dinyatakan dengan simbol, dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antar proses digambarkan dengan garis penghubung.

2.12.1 *Sistem Flowchart*

Yang lebih rinci tentang bagaimana setiap langkah program atau prosedur sistem *flowchart* dapat didefinisikan sebagai bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan tersebut menjelaskan urutan dari prosedur yang ada didalam suatu sistem. Dengan demikian bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan oleh sistem.

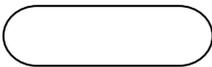
a. *Flowchart* Program

Flowchart program dihasilkan dari *flowchart* sistem. *Flowchart* program merupakan keterangan sesungguhnya dilaksanakan. *Flowchart* ini menunjukkan setiap langkah program atau prosedur dalam urutan yang tepat terhadap sistem. *Flowchart* program sering juga digunakan untuk menggambarkan urutan instruksi dari program komputer.

2.12.2 Simbol-Simbol *Flowchart*

Berikut ini merupakan sebagian simbol-simbol yang biasa digunakan dalam *flowchart*, antara lain sebagai berikut :

Tabel 2.2 Simbol-simbol *flowchart*.

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	Terminal	Untuk memulai dan mengakhiri suatu program.
	Proses	Untuk menunjukkan suatu proses/pengolahan yang dilakukan oleh sistem.
	Input/Output	Untuk memasukkan data maupun menunjukkan hasil dari suatu proses.
	Preparation	Proses inisialisasi/pemberian harga awal
	<i>Decision</i>	Untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban.
	<i>Arus/Flow</i>	Penghubung antara simbol dengan simbol yang lainnya.
	Connector	Sambungan bagan alir yang terputus pada halaman yang sama
	<i>Predefined Process</i>	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program

2.13 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) merupakan sistem arsitektur yang bekerja dalam OOAD (*Object-Oriented Analysis/Design*) dengan satu bahasa yang konsisten untuk menentukan, visualisasi, mengkontruksi, dan mendokumentasikan *artifact* (sepotong informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses rekayasa *software*, dapat berupa model, deskripsi, atau *software*) yang terdapat dalam sistem *software*. UML merupakan bahasa pemodelan yang paling sukses dari tiga metode OO yang telah ada sebelumnya, yaitu *Booch*, *OMT (Object Modeling Technique)*, dan *OOSE (Object-Oriented Software Engineering)*. UML merupakan kesatuan dari ketiga pemodelan tersebut dan ditambah kemampuan lebih karena mengandung metode tambahan untuk mengatasi masalah pemodelan yang tidak dapat ditangani ketiga metode tersebut. UML dikeluarkan oleh *OMG (Object Management Group, Inc)* yaitu organisasi internasional yang dibentuk pada 1989, terdiri dari perusahaan sistem informasi, *software developer*, dan para *user* sistem komputer.

Dengan adanya UML, diharapkan dapat mengurangi kekacauan dalam bahasa pemodelan yang selama ini terjadi dalam lingkungan industri. UML diharapkan juga dapat menjawab masalah penotasian dan mekanisme tukar menukar model yang terjadi selama ini. **Satzinger** (2011:15)

Tujuan UML diantaranya adalah :

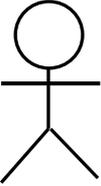
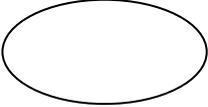
- a. Memberikan model yang siap pakai, bahasa pemodelan *visual* yang ekspresif untuk mengembangkan dan saling menukar model dengan mudah dan dimengerti secara umum.

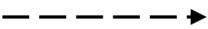
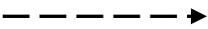
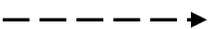
- b. Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa.
- c. Menyatukan praktek-praktek terbaik yang terdapat dalam pemodelan.

2.13.1 Use Case Diagram

Use case diagram adalah rangkaian/uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor. Berikut pengertian *use case diagram* menurut Satzinger (2011 : 20) “*Use Case Diagram* merupakan rangkaian tindakan yang dilakukan oleh sistem, aktor mewakili user atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang dimodelkan”.

Tabel 2.3 Tipe Relasi pada *Use Case Diagram*.

Simbol	Penjelasan
	<i>Actor</i> Menspesifikasikan seperangkat peranan yang user sistem dapat diperankan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Association</i> Menggambarkan interaksi antara <i>actor</i> dan <i>use case</i> .
	<i>Generalization</i> Relasi antar <i>use case</i> , dimana salah satunya dalam bentuk yang lebih umum dari yang lain.
	<i>Use Case</i> Sebuah deskripsi dari seperangkat aksi-aksi berurutan yang ditampilkan pada sebuah sistem.

	<p><i>System</i></p> <p>Tempat seluruh aktivitas-aktivitas sistem yang sedang berjalan.</p>
	<p><i>Dependancy</i></p> <p>Untuk menggambarkan ketergantungan sebuah <i>use case</i> dengan <i>use case</i> lainnya.</p>
<p><<Include>></p> 	<p><i>Include</i></p> <p>Menggambarkan bahwa keseluruhan dari sebuah <i>use case</i> merupakan fungsionalitas <i>use case</i> lainnya.</p>
<p><<Extend>></p> 	<p><i>Extend</i></p> <p>Menggambarkan hubungan antar use case dimana bahwa sebuah use case merupakan fungsionalitas</p>

2.13.2 Activity Diagram

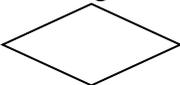
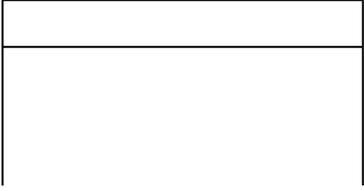
Diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Diagram aktivitas mendukung perilaku parallel dan juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut:

- rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan
- urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem / user interface dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan

- rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya.

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram aktivitas:

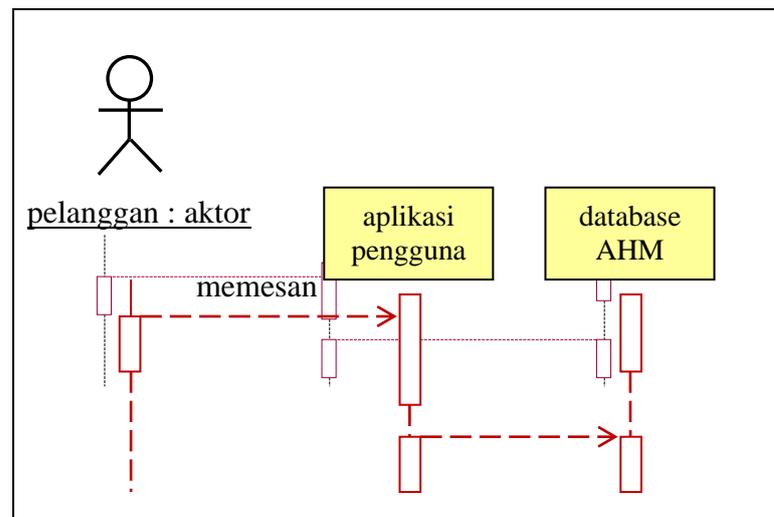
Tabel 2.4 Simbol-simbol *Activity Diagram*.

Simbol	Deskripsi
Status Awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu. Digabungkan menjadi satu.
Status Akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
Swimlane 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.
	<i>Fork</i> , digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan searah.

2.13.3 Sequence Diagram

Merupakan diagram yang menunjukkan aliran fungsionalitas dalam *use case*. *Sequence* adalah satu dari dua interaksi diagram yang mengilustrasikan objek-objek yang berhubungan dengan *use case* dan *message* atau pesan-pesannya.

Komponen utama *sequence* diagram terdiri atas objek yang dituliskan dengan kotak segiempat bernama. *Message* diwakili oleh garis dengan tanda panah dan waktu yang ditunjukkan dengan progress *vertical* (Satzinger, 2011).



Gambar 2.24 Contoh Diagram Sekuens

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dalam perancangan alat pengendali lampu rumah dengan NodeMCU berbasis android menggunakan *web server* yang meliputi identifikasi sistem, spesifikasi sistem, batasan sistem dan perancangan sistem, sehingga terbentuk gambaran terhadap sistem yang akan dibangun sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan yang berguna untuk perancangan sistem agar sistem yang dibangun sesuai dengan masalah yang akan diselesaikan.

3.1.1 Identifikasi Sistem

Tujuan identifikasi sistem adalah untuk memudahkan dalam menghipukan dan mematikan lampu tanpu harus menekan tombol saklar pada dinding, sehingga pengguna tidak perlu untuk berdiri menjangkau saklar.

3.1.2 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem dibutuhkan dalam merancang suatu sistem karena spesifikasi membuat pengguna atau pemakai paham akan kerja sistem tersebut dan sebagai syarat atau nilai pada suatu alat/sistem yang sudah diperkirakan serta dibutuhkan agar sistem dapat berjalan dengan baik, tanpa mempunyai masalah dalam waktu yang dekat. Spesifikasi ini menjadi batasan dan acuan dalam perancangan sistem pengendali lampu rumah. Berikut spesifikasi yang dibutuhkan:

1. *Hardware*

- a) Menggunakan *smartphone* android dengan sistem operasi Android *Jelly Bean* 4.1 hingga Android Oreo 8.0.
- b) Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 V3.
- c) Menggunakan Relay 4 *Channel*.
- d) Menggunakan *Power Supply* 12V 3A.
- e) Menggunakan *Step Down* LM2596.
- f) Menggunakan Lampu LED

2. *Software*

Software yang digunakan dalam perancangan ini yaitu sistem operasi *windows 7* dan *Arduino IDE 1.8.5*. Untuk *software* yang digunakan dalam menjalankan sistem pengendali lampu menggunakan *browser* pada *smartphone* yang tampilannya berupa *web server* dibuat menggunakan *Arduino IDE 1.8.5*

3.1.3 **Batasan Sistem**

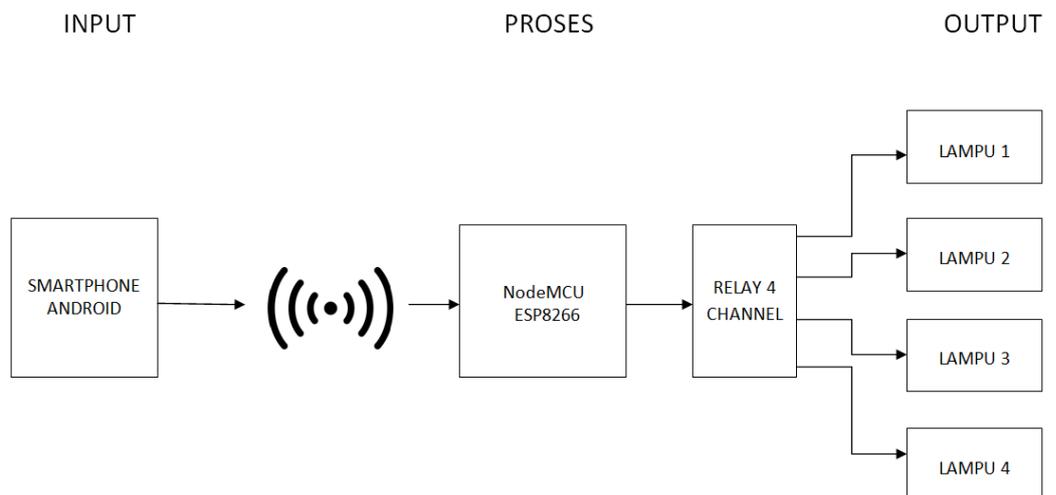
Sistem memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

- 1) Lampu tidak dapat dikontrol melalui jarak yang sangat jauh, hanya 50 meter tanpa penghalang dari jarak node mcu dan hanya 20 meter jika ada penghalang dari nodemcu tersebut.
- 2) Lampu yang bisa dikontrol hanya 4 lampu, karna hanya menggunakan Relay 4 *Channel*.
- 3) NodeMCU hanya bisa terkoneksi dengan satu *smartphone* android.

3.1.4 Perancangan Sistem

Sistem yang digunakan pada alat pengendali lampu rumah berbasis android difokuskan pada kontrol penghubung antara *smartphone* dan *nodemcu*, dimana jika semuanya sudah terhubung maka lampu akan dapat menyala dan tidak menyala, perintah program *web server* pada *browser* android dibuat menggunakan Arduino IDE 1.8.5 berisi program koneksi wifi, akses *ip address* dan perintah *on/off* untuk menghidupkan dan mematikan lampu.

Program menghidupkan dan mematikan lampu akan ditransfer ke *nodemcu* melalui komunikasi wifi. Dalam menjalankan web server dibuat tombol *on/off* dan status lampu untuk memberikan informasi kepada pengguna untuk mengetahui kondisi lampu menyala atau tidak menyala.



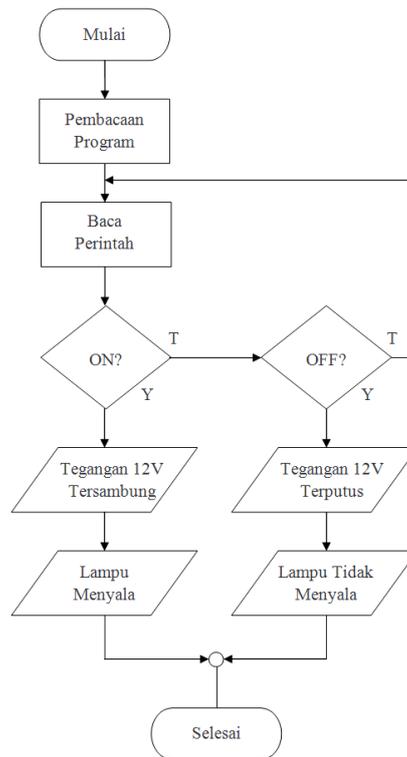
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.

Fungsi dari masing-masing blok yaitu sebagai berikut:

- 1) Android berfungsi sebagai sistem kendali/kontrol lampu rumah.
- 2) Wifi berfungsi sebagai penghubung dan penerima perintah dari android ke nodemcu.
- 3) NodeMCU berfungsi untuk memproses data yang dikirim oleh android melalui koneksi wifi.
- 4) Relay berfungsi sebagai saklar otomatis untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik.
- 5) Lampu berfungsi sebagai *output* penerangan pada ruangan rumah.

3.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

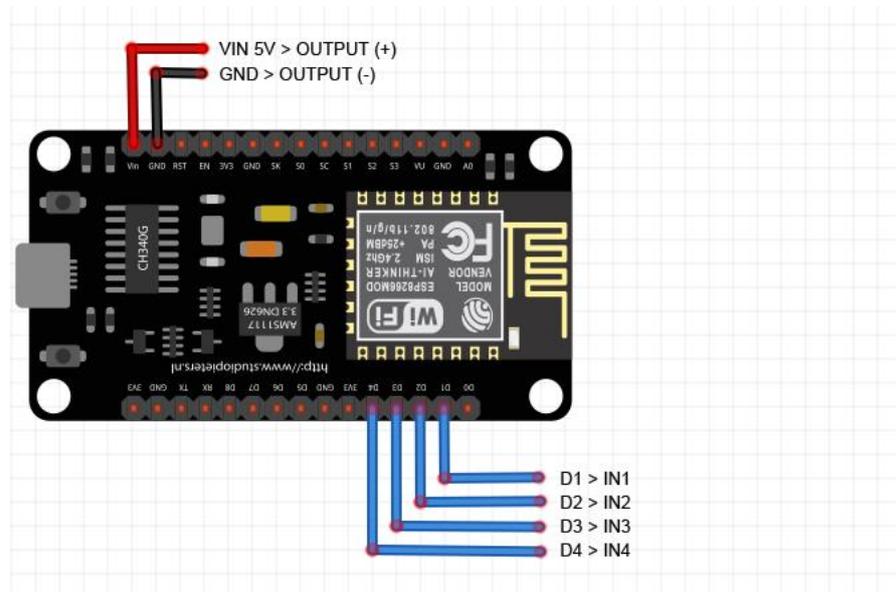
Perancangan perangkat keras merupakan bentuk rancangan untuk mendapatkan sebuah *input* dan melakukan proses yang menghasilkan *output*. Program yang sudah di *upload* ke NodeMCU berisi perintah *ON* yang akan masuk kedalam rangkaian relay berupa tegangan listrik 12 volt melalui adaptor *power supply* dan akan menyalakan sebuah lampu. Sebaliknya, jika program mengirimkan perintah *OFF* maka tegangan listrik 12 volt yang masuk kedalam rangkaian relay akan terputus dan memadamkan sebuah lampu. Berikut adalah *flowchart* sistem kendali lampu rumah secara umum:



Gambar 3.2 Flowchart Sistem Kendali Lampu Rumah.

3.2.1 Rangkaian NodeMCU ESP8266 V3

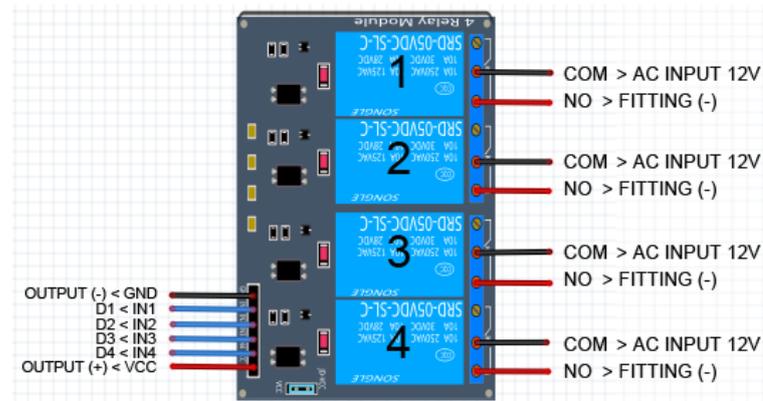
Rangkaian NodeMCU berfungsi sebagai penerima perintah yang dikirim melalui komunikasi wifi yang berada di *smartphone* android. Dalam hal ini pin *ground* nodemcu di hubungkan ke kutub *ouput* negatif (-) *step down*, pin VIN 5V pada nodemcu di hubungkan ke kutub *output* positif (+) *step down*, yang dimana rangkaian ini menggunakan tegangan 5V. Sedangkan pin D1 yang berada di nodemcu disambungkan ke pin IN1 relay, pin D2 di nodemcu disambungkan ke pin IN2 relay, pin D3 di nodemcu disambungkan ke pin IN3 relay, pin D4 di nodemcu disambungkan ke pin IN4 relay.



Gambar 3.3 Rangkaian NodeMCU ESP8266 V3.

3.2.2 Rangkaian Relay 4 Channel

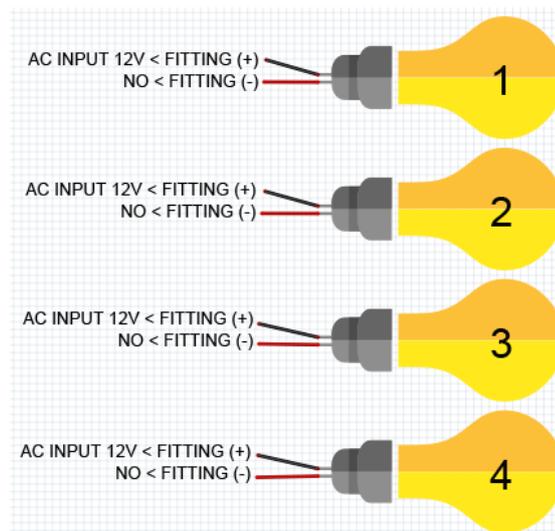
Rangkaian Relay 4 Channel berfungsi sebagai saklar otomatis yang akan mengendalikan sebuah lampu sesuai perintah dari *smartphone* android. Dalam hal ini pin *ground* pada relay di hubungkan ke kutub *output* negatif (-) *step down*, pin *VCC* pada relay di hubungkan ke kutub *output* positif (+) *step down*, yang dimana rangkaian ini menggunakan tegangan 5V. Pin IN1 relay disambungkan ke pin D1 nodemcu, pin IN2 relay disambungkan ke pin D2 nodemcu, pin IN3 relay disambungkan ke pin D3 nodemcu, pin IN4 relay disambungkan ke pin D4 nodemcu, sedangkan pada *channel* 1, 2, 3, dan 4 pin COM dihubungkan ke AC *input* 12V *power supply* dan pin NO dihubungkan ke kutub negatif (-) pada *fitting* lampu.



Gambar 3.4 Rangkaian Relay 4 Channel.

3.2.3 Rangkaian Lampu

Rangkaian Lampu berfungsi sebagai alat penerangan pada sebuah ruangan dan sebagai *output* atau keluaran dari perintah *smartphone* android. Dalam hal ini kutub positif (+) pada *fitting* lampu 1, 2, 3 dan 4 dihubungkan ke *AC input* 12V *power supply*, yang dimana rangkaian ini menggunakan tegangan 12V. Sedangkan pada kutub negatif (-) pada *fitting* lampu 1, 2, 3 dan 4 dihubungkan ke pin NO pada relay 4 channel.



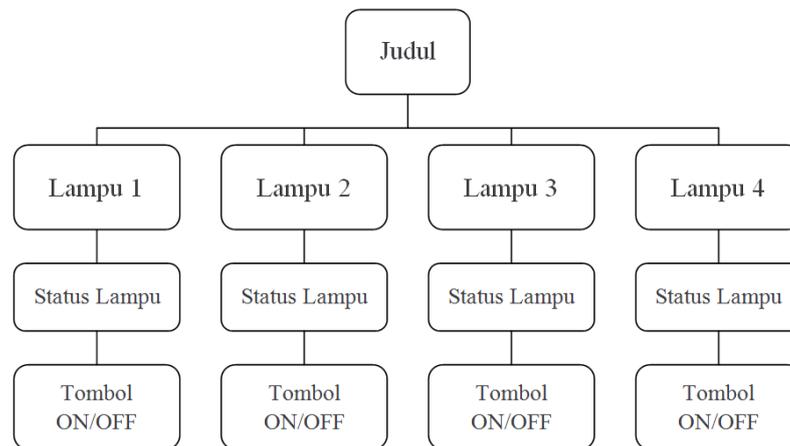
Gambar 3.5 Rangkaian Lampu.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak merupakan bentuk realisasi ke bentuk rancangan sistem aplikasi yang lebih rinci sehingga dapat dibuat dalam bentuk fisik.

3.3.1 Struktur *Web Server*

Struktur *web server* merupakan salah satu bagian terpenting dari merancang suatu sistem perangkat lunak selain dari perangkat keras, dalam proses merancang tampilan *web server* dapat ditentukan bentuk dari tampilan, isi, informasi dan fungsi kemudian diolah menjadi *output* yang dapat digunakan oleh pengguna sehingga *web server* dapat digunakan dengan efektif.



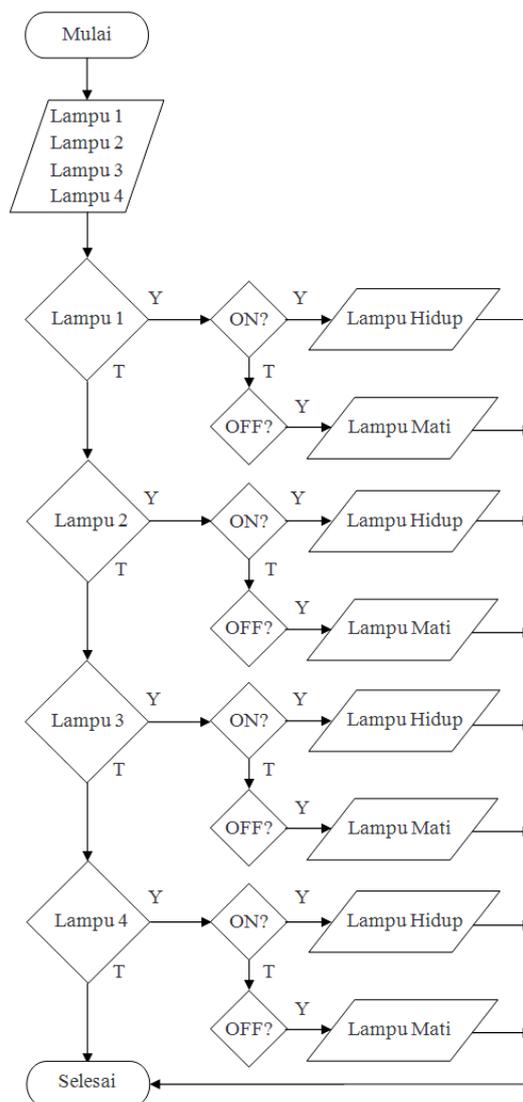
Gambar 3.6 Struktur *Web Server*.

Berikut keterangan dari struktur *web server*:

- 1) Judul berupa tampilan awal dan nama dari *web server*.
- 2) Lampu 1,2,3,4 berupa pilihan untuk pengguna sesuai keinginannya.
- 3) Status lampu berisi informasi kondisi lampu menyala/tidak menyala.
- 4) Tombol *on/off* berupa perintah menghidupkan dan mematikan lampu.

3.3.2 Flowchart Web Server

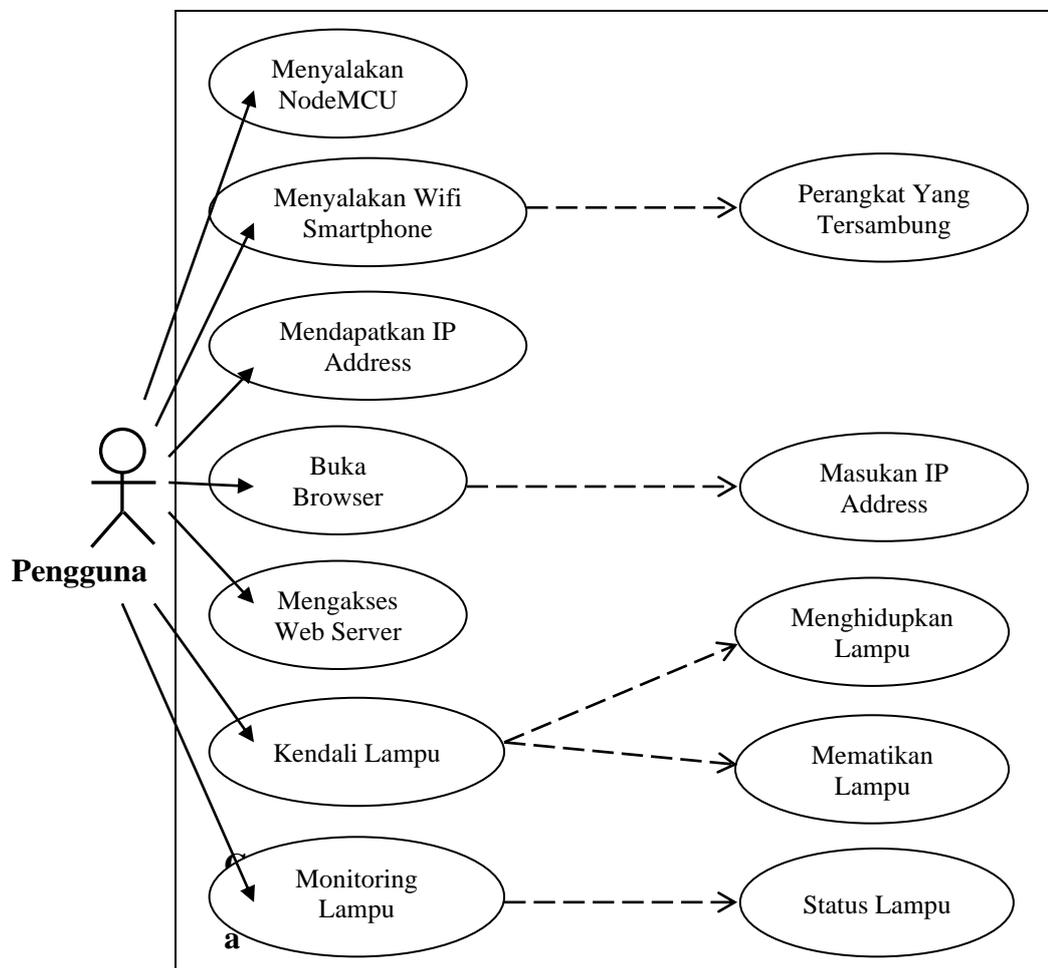
Setelah dilakukan perancangan struktur *web server* selanjutnya adalah membuat program yang dalam penulisan skripsi ini menggunakan *software* Arduino IDE 1.8.5 sebagai antarmuka untuk memprogram NodeMCU. Dalam proses perancangan program ini diawali dengan menggunakan logika yang mendasari program tersebut, dimana pada penulisan ini digunakanlah *flowchart*.



Gambar 3.7 Flowchart Web Server.

3.3.3 Use Case Diagram

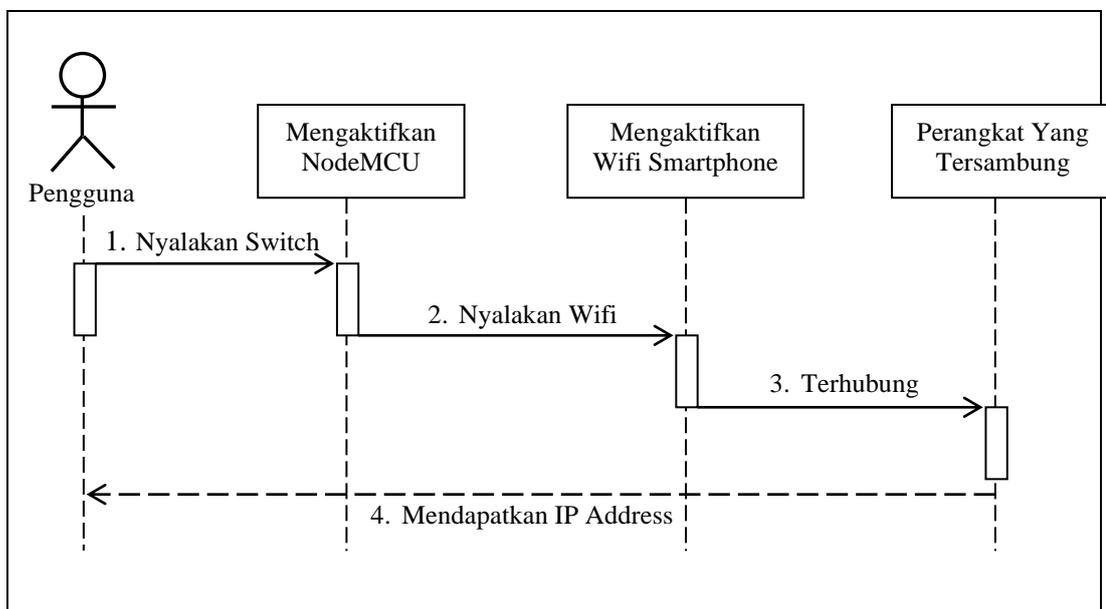
Use case diagram merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan hubungan-hubungan yang terjadi antar aktor dengan aktivitas yang terdapat pada sistem. Sasaran pemodelan *use case* diantaranya adalah mendefinisikan kebutuhan fungsional dan operasional sistem dengan mendefinisikan skenario penggunaan sistem yang akan dibangun. Berikut adalah *Use case diagram* sistem kendali lampu rumah.



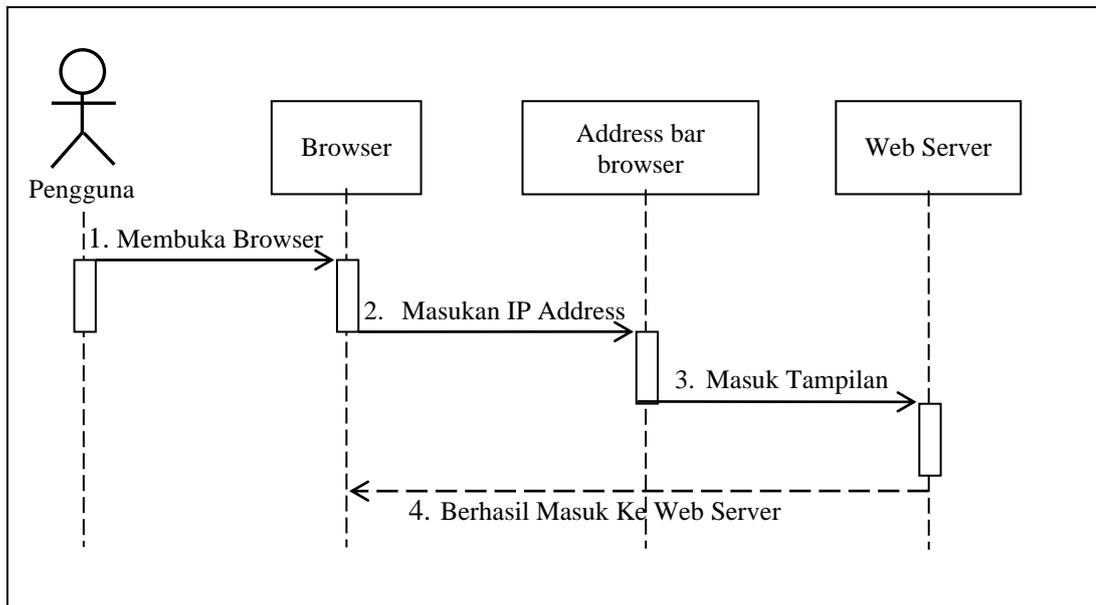
Gambar 3.8 Use Case Diagram Sistem Kendali Lampu.

3.3.4 Sequence Diagram

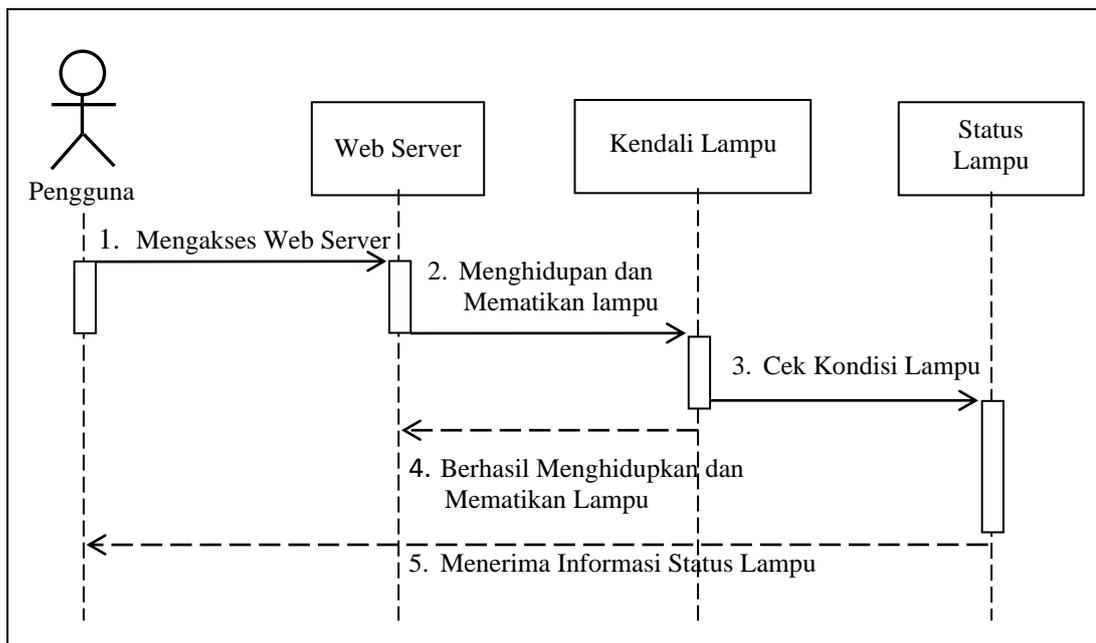
Sequence Diagram (Diagram Sekuen) merupakan gambaran interaksi-interaksi antar objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. *Sequence diagram* dari *prototype* sistem kendali lampu berbasis *Internet of Things* terdiri dari *sequence diagram IP Address, Browser, dan Web Server*.



Gambar 3.9 *Sequence Diagram IP Address.*



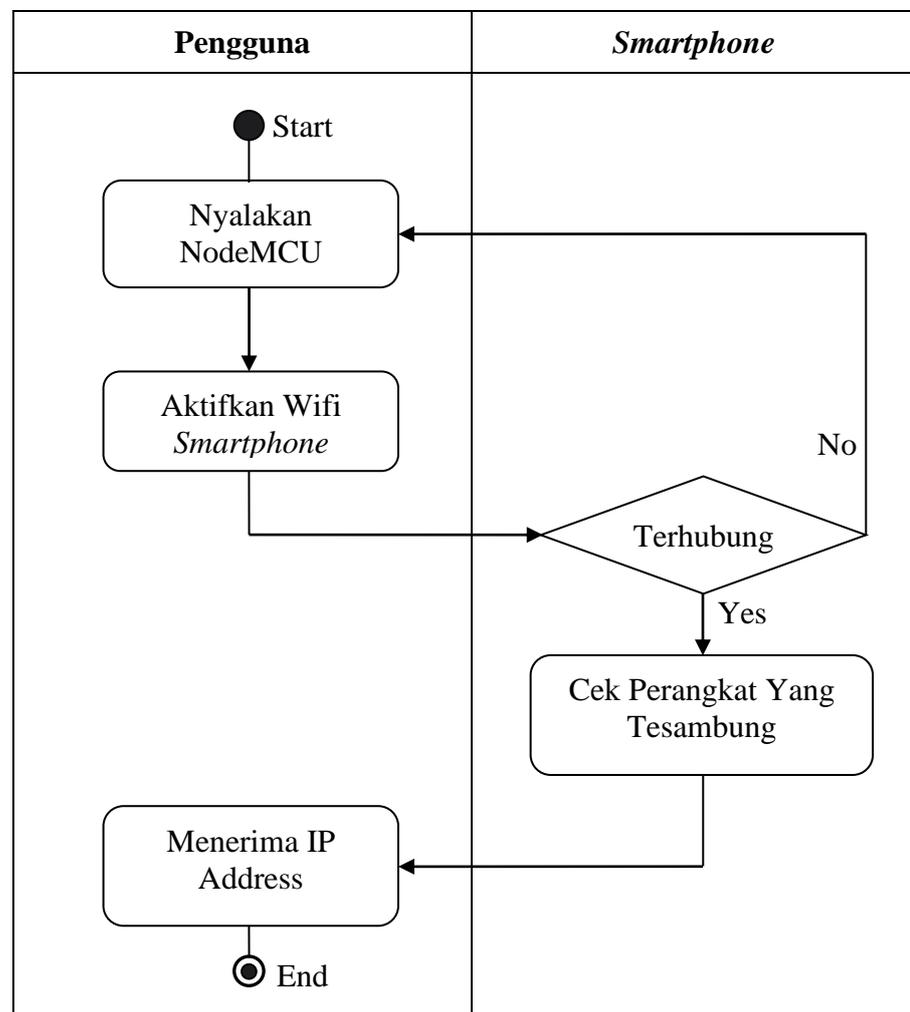
Gambar 3.10 *Sequence Diagram Browser.*



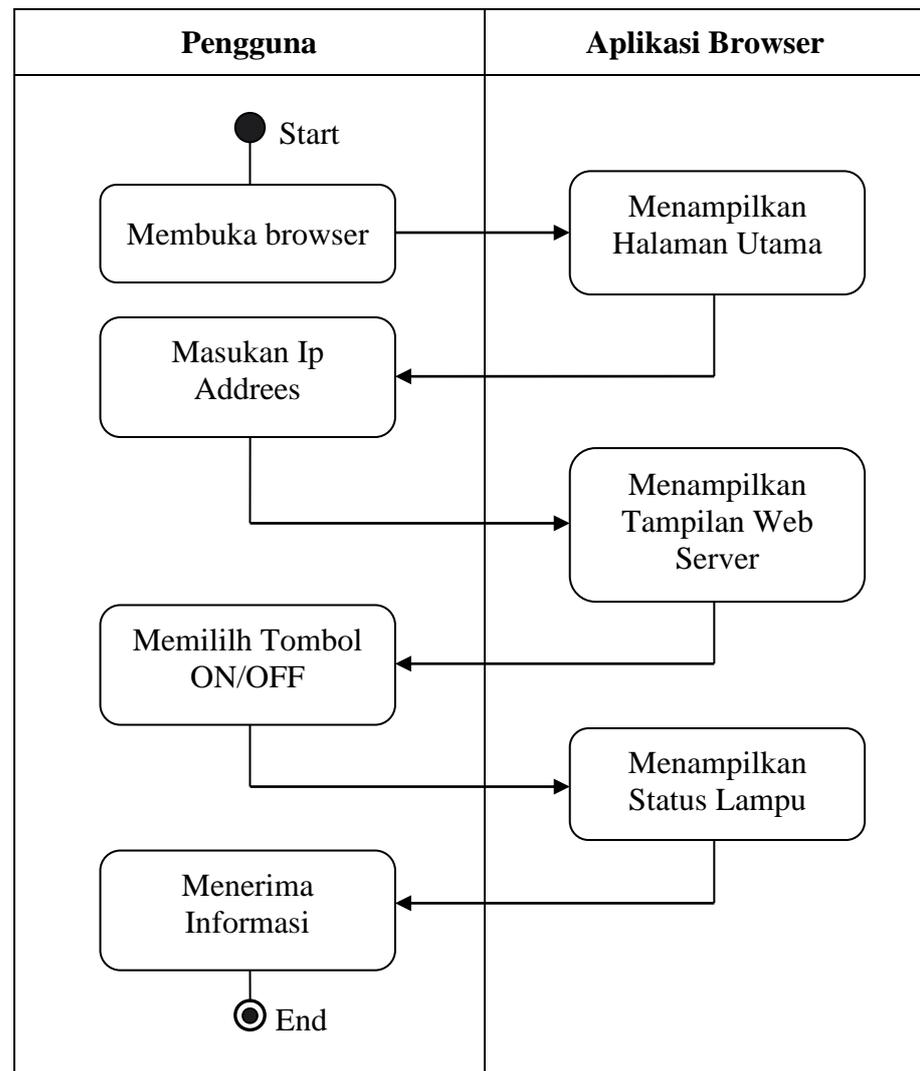
Gambar 3.11 *Sequence Diagram Web Server.*

3.3.5 Activity Diagram

Activity diagram merupakan diagram yang memodelkan aliran kerja atau *workflow* dari urutan aktifitas dalam suatu proses. *Activity Diagram* Sistem kendali dan *monitoring* lampu rumah berbasis *Internet of Things* (Iot) terdiri dari *Activity diagram* mendapatkan *ip address* dan akses *web server*. Berikut adalah *Activity diagram* sistem kendali lampu rumah.



Gambar 3.12 Activity diagram IP Address.



Gambar 3.13 Activity diagram Web Server.

3.3.6 Tampilan Web Server

Web server merupakan hasil pemrograman dari nodemcu. *Web server* ini lah yang akan melakukan fungsi kontrol terhadap *prototype* alat kendali lampu melalui komunikasi wifi, untuk bisa masuk ke tampilan *web server* pastikan id dan katasandi jaringan *smartphone* android sudah disesuaikan dengan id dan katasandi jaringan nodemcu. Sehingga keduanya dapat

terhubung dan menampilkan *ip address* untuk di buka di *browser*.

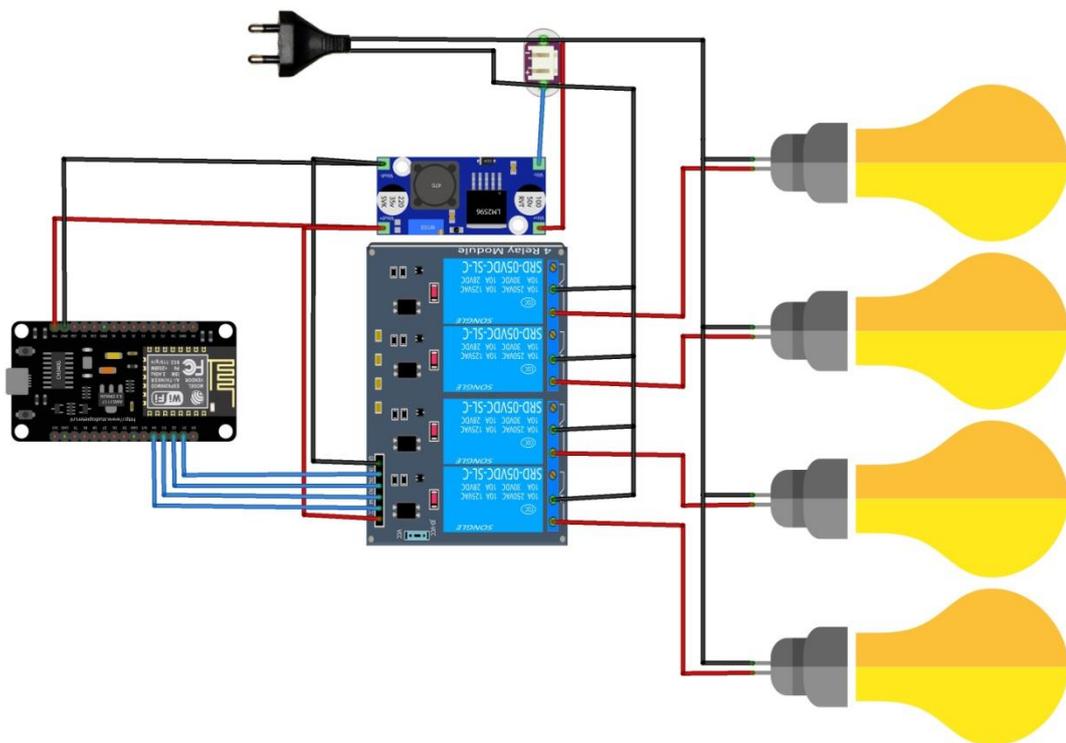


Gambar 3.14 Tampilan Antarmuka *Web Server*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari hasil dan pembahasan yaitu melakukan pengujian serta pengukuran sehingga menghasilkan pembuktian, apakah rangkaian yang sudah dibuat sesuai dengan apa yang direncanakan dan sistem tersebut berjalan dengan baik. Setiap pengujian dilakukan pengukuran-pengukuran yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa *hardware* dan *software* pendukungnya. Berikut skema rangkaian keseluruhan sistem kendali lampu rumah menggunakan *smartphone* android:



Gambar 4.1 Skema Rangkaian Keseluruhan.



Gambar 4.2 Alat Kendali Rumah dengan NodeMCU Berbasis Android

Adapun beberapa komponen hardware yang digunakan dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Komponen *Hardware*.

No	Nama Komponen	Jumlah	No	Nama Komponen	Jumlah
1	Smartphone	1	9	Terminal 5pin	2
2	Kabel USB/Data	1	10	Spacer 4cm	4
3	NodeMCU ESP8266	1	11	Spacer 2cm	4
4	Relay 4 Channel	1	12	Spacer 1cm	4
5	Kabel Jumper	6	13	Kaki Karet	4
6	Lampu + Fiting	4	14	Akrilik	2
7	LM2596 Step Down	1	15	Jack AC + Kabel	1
8	Power Supply	1	16	Obeng + Bor + Solder	1

4.1 Cara Kerja Seluruh Rangkaian Sistem Kendali Lampu Rumah

Dalam rangkaian sistem kendali lampu rumah terfokus pada nodemcu, fungsi nodemcu adalah mengubah perintah atau intruksi sehingga menjadi suatu *output* yang dimana terdapat lampu sebagai rangkaian yang menghasilkan output yang sudah di program oleh mikrokontroler nodemcu. Setiap perintah dihubungkan dengan masing-masing rangkaian pada *board* nodemcu, relay dan lampu, sehingga dapat di verifikasi untuk melakukan suatu perintah yang dapat menghidupkan dan mematikan lampu. Kemudian pada pin D1 yang berada di nodemcu disambungkan ke pin IN1 relay untuk menghidupkan lampu 1, pin D2 di nodemcu disambungkan ke pin IN2 relay untuk menghidupkan lampu 2, pin D3 di nodemcu disambungkan ke pin IN3 relay untuk menghidupkan lampu 3, pin D4 di nodemcu disambungkan ke pin IN4 relay untuk menghidupkan lampu 4.

Sistem ini juga memerlukan *power supply* sebagai penyalur energi listrik dengan tegangan 12V yang dihubungkan dengan modul *step down* sebagai penurun tegangan 12V menjadi 5V, dalam hal ini kutub *input* negatif (-) *step down* dihubungkan dengan kutub negatif (-) *power supply*, kutub *input* positif (+) *step down* dihubungkan dengan kutub positif (+) *power supply*. Sedangkan kutub *output* negatif (-) *step down* dihubungkan ke pin *ground* nodemcu dan *ground* relay, kutub *output* positif (+) *step down* dihubungkan ke pin VIN 5V nodemcu dan VCC relay, karena nodemcu dan relay tidak terhubung arus 12V melainkan terhubung arus 5V dikarenakan nodemcu dan relay memiliki batasan arus hanya 5V.

Kemudian arus 12V hanya terhubung dengan lampu untuk menghidupkan sebuah lampu. Dalam hal ini *jack L N (AC) input* pada *power supply* dihubungkan dengan *jack common* pada relay dan juga dihubungkan dengan kutub positif (+) *fitting* lampu yang nantinya akan dialirinkan tegangan 12V, sedangkan kutub negatif (-) *fitting* lampu dihubungkan dengan *jack normally open* pada relay.

4.2 Pengujian Unit

Setelah melakukan perancangan, maka dilakukan pengujian unit yang bertujuan untuk memastikan dan menganalisa apakah dari sistem ini bekerja dengan baik sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian unit terdiri dari pengujian koneksi *smartphone*, pengujian nodemcu, pengujian relay dan lampu.

4.2.1 Pengujian koneksi *smartphone*

Pengujian koneksi *smartphone* dilakukan untuk mengetahui *ip address* serta untuk masuk ke tampilan *web server* pada *browser* android agar dapat mengendalikan lampu dengan menghidupkan dan mematikan.

1) Pastikan SSID dan *password* pada *tethering smartphone* sudah disesuaikan dengan SSID dan *password* pada NodeMCU yang sudah di program.

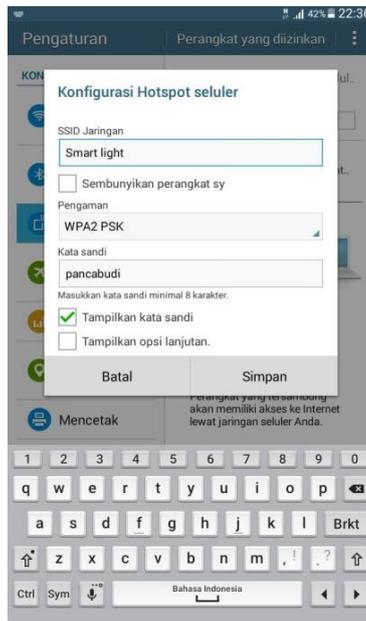
```
#include <ESP8266WiFi.h>
#define ON LOW
#define OFF HIGH

const char* ssid = "Smart light";
const char* password = "pancabudi";

int relay1 = 5; //D1 on ESP Board
int relay2 = 4; //D2 on ESP Board
int relay3 = 0; //D3 on ESP Board
int relay4 = 2; //D4 on ESP Board
```



Gambar 4.3 SSID dan *password* NodeMCU.



Gambar 4.4 SSID dan *password Smartphone* Android.

2) Jika sudah, lalu hidupkan NodeMCU dan fitur *tethering* pada android, NodeMCU secara otomatis akan menghubungkan dirinya ke *smartphone*, lalu cek perangkat yang tersambung pada android.



Gambar 4.5 Tampilan NodeMCU terhubung.

3) Lalu buka *browser* pada android dan ketikkan *ip address* pada *address bar browser*, maka akan muncul tampilan *web server* dan pengguna dapat mengakses lampu dengan menghidupkan dan mematikannya.



Gambar 4.6 Tampilan *web server*.

4.2.2 Pengujian NodeMCU

Pengujian nodemcu bertujuan untuk mengetahui keadaan nodemcu aktif atau tidak aktif serta mengukur arus yang ada pada nodemcu jika terhubung arus pada *step down*. Berikut tabel pengujian pada nodemcu.

Tabel 4.2 Pengujian Pengukuran NodeMCU.

Nama Komponen	Tegangan		Status
	Datasheet	Hasil Pengukuran	
NodeMCU ESP8266	5 V	5.02 V	Hidup
		0.01 V	Mati

4.2.3 Pengujian Relay

Pengujian relay bertujuan untuk mengetahui keadaan relay aktif atau tidak aktif serta mengukur arus yang ada pada relay jika terhubung arus pada *step down*. Berikut tabel pengujian pada relay.

Tabel 4.3 Pengujian Pengukuran Relay.

Nama Komponen	Tegangan		Status
	Datasheet	Hasil Pengukuran	
Relay 4 Channel	5 V	5.01 V	Hidup
		0.01 V	Mati

4.2.4 Pengujian Lampu

Pengujian lampu bertujuan untuk melihat arus listrik yang masuk jika lampu terhubung dengan arus listrik dan jika tidak terhubung dengan arus listrik melalui *power supply*. Berikut tabel pengujian arus pada lampu:

Tabel 4.4 Pengujian Pengukuran Lampu.

Nama Komponen	Tegangan		Status
	Datasheet	Hasil Pengukuran	
Lampu	12 V	12.02 V	Hidup
		0.01 V	Mati

4.3 Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian sistem alat kontrol lampu rumah meliputi beberapa bagian yaitu pengujian koneksi, jangkauan wifi dan kontrol lampu.

4.3.1 Hasil Pengujian Koneksi

Tabel 4.5 Hasil pengujian koneksi.

Status	Pengamatan	Hasil
Aktif	Tampil nama perangkat yang tersambung	✓
Terhubung	IP Address bisa di akses	✓

4.3.2 Hasil Pengujian Jangkauan Wifi

Tabel 4.6 Hasil pengujian jangkauan wifi.

No	Jangkauan	Kondisi Ruangan	Hasil
1	1-20 M	Tanpa penghalang	diterima
		Ada penghalang	diterima
2	21-50 M	Tanpa penghalang	diterima
		Ada penghalang	ditolak
3	51-60 M	Tanpa penghalang	ditolak
		Ada penghalang	ditolak

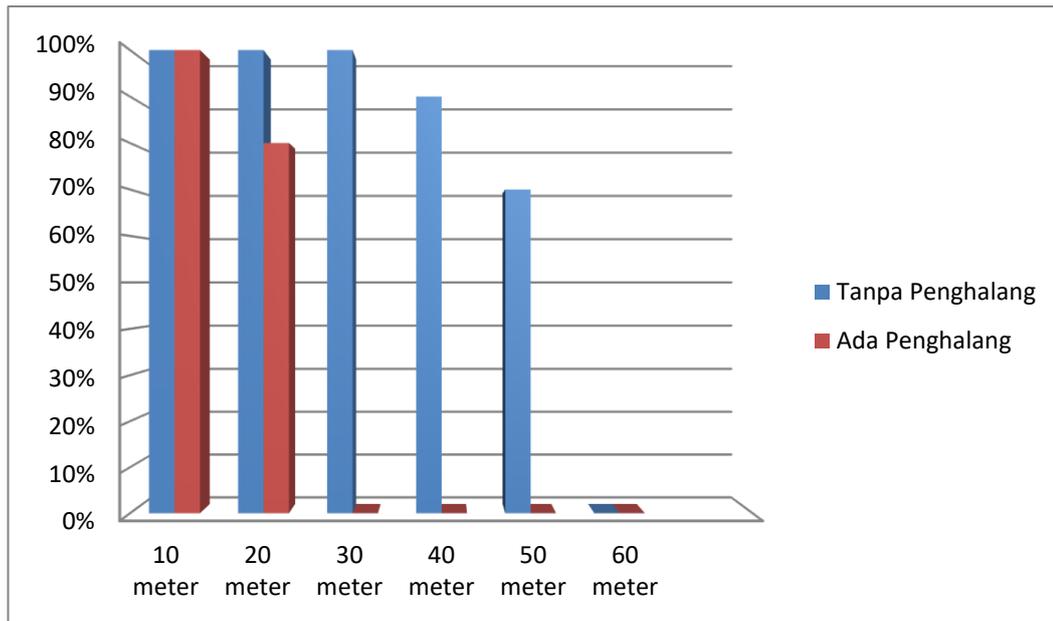
4.3.3 Hasil Pengujian Tombol *On/Off*

Tabel 4.7 Hasil pengujian tombol *on/off*.

No	Lampu	Tombol yang ditekan	Status Lampu	Pengamatan	Hasil
1	Lampu 1	<i>ON</i>	Lampu 1 mati	Lampu 1 hidup	diterima
		<i>OFF</i>	Lampu 1 hidup	Lampu 1 mati	
2	Lampu 2	<i>ON</i>	Lampu 2 mati	Lampu 2 hidup	
		<i>OFF</i>	Lampu 2 hidup	Lampu 2 mati	
3	Lampu 3	<i>ON</i>	Lampu 3 mati	Lampu 3 hidup	
		<i>OFF</i>	Lampu 3 hidup	Lampu 3 mati	
4	Lampu 4	<i>ON</i>	Lampu 4 mati	Lampu 4 hidup	
		<i>OFF</i>	Lampu 4 hidup	Lampu 4 mati	

4.4 Tingkat Akurasi

Dari pengujian yang sudah dilakukan dapat dilihat diagram tingkat akurasi pada *smartphone* android dan nodemcu dalam jarak 60 meter dengan 10 kali percobaan. Berikut diagram grafik tingkat akurasi:



Gambar 4.7 Diagram Grafik Akurasi.

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada jarak 10 meter tingkat keberhasilan mencapai 100% tanpa penghalang dan ada penghalang. Pada jarak 20 meter tingkat keberhasilan tanpa penghalang 100% dan ada penghalang 80%. Pada jarak 30 meter tingkat keberhasilan tanpa penghalang 100% dan tidak terkoneksi jika ada penghalang. Pada jarak 40 meter tingkat keberhasilan tanpa penghalang 90% dan tidak terkoneksi jika ada penghalang. Pada jarak 50 meter tingkat keberhasilan tanpa penghalang 70% dan tidak terkoneksi jika ada penghalang. Pada jarak 60 meter koneksi terputus baik ada penghalang maupun tidak ada penghalang.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan pada alat kontrol ini setelah diimplementasikan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Komunikasi antara *smartphone* android dengan mikrokontroler nodemcu dapat dilakukan secara *wireless* menggunakan sinyal wifi.
- b. Pengendalian lampu tidak akan bekerja jika *smartphone* android di luar jarak jangkauan sinyal wifi, karna akan terputus secara otomatis.
- c. Tampilan antarmuka yang sederhana dan *user-friendly* untuk dapat dioperasikan secara mudah oleh pengguna.

5.2 Saran

Sistem ini tidak lepas dari kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis memberi beberapa saran yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian atau pengembangan selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

- a. Harapannya alat ini dapat dikembangkan seperti mengontrol lampu rumah dari jarak yang sangat jauh.
- b. Mengoptimalkan status lampu untuk monitoring lampu agar lebih komunikatif.
- c. Dapat diberi relay tambahan untuk mengontrol perangkat rumah lainnya bukan hanya lampu saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, Yudhi, and Purwa Hasan Putra. "Analisis Penambahan Momentum Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network." Seminar Nasional Informatika (SNIF). Vol. 1. No. 1. 2017.
- Angger Dimas Bayu Sadewo, Edita Rosana Widasari, Adharul Muttaqin. 2017.
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Bandar Lampung: Universitas Teknokrat Indonesia, Universitas Lampung.
- Batubara, Supina, Sri Wahyuni, and Eko Hariyanto. "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam." Seminar Nasional Royal (SENAR). Vol. 1. No. 1. 2018.
- Batubara, Supina. "Analisis perbandingan metode fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk penentuan kualitas cor beton instan." IT Journal Research and Development 2.1 (2017): 1-11
- Chuzaimah, Mabruroh, Fereshti Nurdiana Dihan. 2010. Smartphone : Antara Kebutuhan dan E-Lifestyle. Seminar Nasional Informatika. semnasIF 2010. UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Dian Wirdasari. 2010. Membuat Program dengan Menggunakan Bahasa C.
- Enterprise, Jubilee. 2010. Teknik Mengendalikan PC Dari Jarak Jauh. Elek Media Komputindo. Jakarta.
- Evan Taruna Setiawan. 2015. Pengendalian Lampu Rumah Berbasis
- Fachri, B. (2018). Perancangan Sistem Informasi Iklan Produk Halal Mui Berbasis Mobile Web Menggunakan Multimedia Interaktif. Jurasic (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika), 3, 98-102.

- Fachri, Barany. Aplikasi Perbaikan Citra Efek Noise Salt & Papper Menggunakan Metode Contraharmonic Mean Filter. In: Seminar Nasional Royal (Senar). 2018. P. 87-92.
- Galih Rakasiwi. 2014. Prototype Pengontrolan Lampu Dengan Arduino Berbasis Arduino Via Wifi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ginting, G., Fadlina, M., Siahaan, A. P. U., & Rahim, R. (2017). Technical approach of TOPSIS in decision making. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(8), 58-64.
- Indra Permana, Aminuddin "Sistem Pakar Mendeteksi Hama Dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Pada Pt. Moeis Kebun Sipare-Pare Kabupaten Batubara." (2013). Jakarta.
- Kuntoro, Tri Priyambodo, Heriadi, Dodi. 2005. Jaringan WI-FI. Andi.
- Mayasari, Nova. "Comparison of Support Vector Machine and Decision Tree in Predicting On-Time Graduation (Case Study: Universitas Pembangunan Panca Budi)." *Int. J. Recent Trends Eng. Res* 2.12 (2016): 140-151.
- Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android. Pangkalpinang: STMIK Atma Luhur Pangkalpinang.
- Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth. Malang: Universitas Brawijaya.
- Permana, A. I., and Z. Tulus. "Combination of One Time Pad Cryptography Algorithm with Generate Random Keys and Vigenere Cipher with EM2B KEY." (2020).
- Permana, Aminuddin Indra. "Kombinasi Algoritma Kriptografi One Time Pad dengan Generate Random Keys dan Vigenere Cipher dengan Kunci EM2B." (2019).
- Puspita, Khairani, and Purwa Hasan Putra. "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Pendirian Lokasi Gramedia Di Sumatera Utara." *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, ISSN. 2015.
- Putera, A., Siahaan, U., & Rahim, R. (2016). Dynamic key matrix of hill cipher using genetic algorithm. *Int. J. Secur. Its Appl*, 10(8), 173-180.
- Putra, Randi Rian, and Cendra Wadisman. "Implementasi Data Mining Pemilihan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K Means." *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science* 1.1 (2018): 72-77.
- S. Samsugi, Ardiansyah, Dyan Kastutara. 2017. INTERNET OF THINGS (IOT): SAINTIKOM. Medan: STMIK Triguna Dharma.

Satrio Adhi Nugroho, I Ketut Dedy Suryawan, I Nyoman Kusuma Wardana. 2016.
Penerapan Mikrokontroler Sebagai Sistem Kendali Perangkat Listrik Berbasis
Android. Denpasar, Bali: STMIK STIKOM Bali.

Siahaan, MD Lesmana, Melva Sari Panjaitan, and Andysah Putera Utama Siahaan.
"MikroTik bandwidth management to gain the users prosperity prevalent." Int. J.
Eng. Trends Technol 42.5 (2016): 218-222.

Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi ESP8266.

W Purbo Onno. 2005. Internet Wireless dan Hotspot. Elex Media Komputindo.
Yogyakarta.