

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL INTENSITAS
CAHAYA LAMPU BERBASIS MIKROKONTROLER
ARDUINO UNO DENGAN SENSOR TEPUK**

PROJEK

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh

Cherry Novralisa

NIM 09030581923033

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MARET 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL INTENSITAS
CAHAYA LAMPU BERBASIS MIKROKONTROLER
ARDUINO UNO DENGAN SENSOR TEPUK**

PROJEK

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

Cherry Novralisa

09030581923033

Palembang, 14 Maret 2023

Pembimbing I



Kemahyanto Exaudi S.Kom., M.T.

NIP. 198405252016011201

Pembimbing II

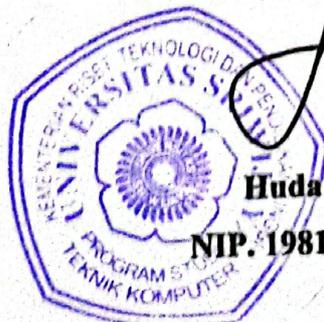


Sarmayanta Sembiring S.Si., M.T.

NIP. 197801272013101201

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 24 Februari 2023

Tim Penguji :

1. Ketua : Huda Ubaya, M.T.

2. Penguji : Adi Hermansyah, M.T.

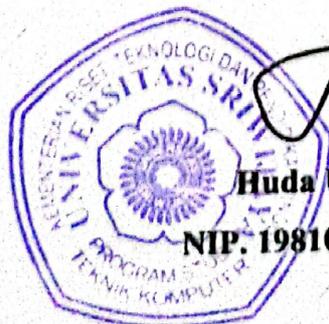
3. Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M.T.

4. Pembimbing II : Sarmayanta Sembiring S.Si., M.T.



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Cherry Novralisa
NIM : 09030581923033
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Projek : Rancang Bangun Sistem
Kontrol Intensitas
Cahaya Lampu Berbasis
Mikrokontroler Arduino
Uno Dengan Sensor
Tepuk
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 14%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 14 Maret 2023

Cherry Novralisa

NIM 09030581923033

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.” – Ali bin Abi Thalib

“Allah tidak akan membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Q.S Al-Baqarah : 286)

Kupersembahkan kepada :

- *Allah Subhanahu wa ta'ala*
- *Kedua orang tuaku*
- *Kakak dan Adikku*
- *Keluarga besarku*
- *Dosenku*
- *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Laporan Proyek Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL INTENSITAS CAHAYA LAMPU BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN SENSOR TEPUK”** dapat diselesaikan dengan lancar. Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu pernyataan meraih gelar Ahli Madya pada Program DIII Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan syafaatNya di yaumul akhir nanti, Aamiin.

Dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia, rahmat, ridho serta kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan proyek ini.
2. Kedua orang tua yaitu papa Samsu Harman Arian dan mama Nurliana, abang, kakak, adik dan keluarga besar penulis yang telah memberikan semangat dan senantiasa mendoakan serta memberikan bantuan moril kepada penulis. Terima kasih atas doa dan dukungannya.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S. Pd. M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Kemahyanto Exaudi S.Kom., M.T. selaku Pembimbing I penulis yang telah banyak membimbing, memberikan arahan dan motivasi penulis mulai dari proses perancangan alat hingga penulisan Laporan Proyek Akhir ini.
6. Bapak Sarmayanta Sembiring S.Si., M.T. selaku Pembimbing II penulis yang telah banyak membimbing, memberikan arahan dan motivasi penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

7. Seluruh Bapak/Ibu dosen pengajar dan admin di program studi Teknik Komputer yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Noor Zamzami A. selaku teman yang sangat berjasa dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
9. Para sahabat seperjuangan Goa Kost Hijau yaitu kak Mevi, Anis, dan Rohmania di kosan Bu Joko yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

Semoga Allah subhanahu wa ta'ala membalas amal kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini. Aamiin allahumma aamiin.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Proyek Akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran kepada semua pihak, demi sempurnanya laporan yang akan datang.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, dan semoga hasil Laporan Proyek Akhir ini bisa memberikan manfaat bagi pembacanya dan bagi penulis sendiri.

Palembang, 14 Maret 2023

Penulis,

Cherry Novralisa

NIM 09030581923033

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL INTENSITAS CAHAYA LAMPU BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN SENSOR TEPUK

Oleh

Cherry Novralisa

NIM 09030581923033

ABSTRAK

Projek ini memaparkan hasil penelitian tentang perancangan prototipe lampu otomatis dengan kontrol tepuk. Tujuannya adalah untuk merancang sebuah alat kontrol intensitas cahaya lampu menggunakan sensor suara FC-04 sebagai pendeteksi suara dan ketukan tangan sebagai aturan untuk cahaya hidup redup, hidup teranga, dan mati. Pada projek ini, komponen utama yang digunakan untuk perancangan sistem adalah modul sensor suara tipe FC-04 yang digunakan sebagai pendeteksi suara dan Mikrokontroler Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sedangkan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE. Pengoperasian alat ini dapat menggunakan koneksi internet untuk mengirimkan notifikasi pada smartphone. Berdasarkan hasil analisis projek ini, perancangan alat pengontrolern berhasil 86.7% diterapkan menggunakan sensor suara FC-04 dengan 3 kondisi, tepukan 1x (lampu redup), tepukan 2x (lampu terang), tepukan 3x (lampu mati). Percobaan yang telah dilakukan adalah sebanyak 15 kali. Dari 15 kali uji coba didapati bahwa 13 kali uji coba bernilai valid atau melakukan eksekusi sesuai dengan perintah yang telah dibuat dan 2 kali uji coba bernilai valid atau tidak melakukan eksekusi mengikuti peraturan yang semestinya.

Kata kunci : Sensor suara FC-04, Mikrokontroler Arduino Uno, Notifikasi, Arduino IDE

INTENSITY CONTROL SYSTEM DESIGN LIGHT BASED MICROCONTROLLER ARDUINO UNO WITH CAP SENSOR

By

Cherry Novralisa

NIM 09030581923033

ABSTRACT

This project presents the results of research on the design of an automatic lamp prototype with tap control. The aim is to design a light intensity control device using sound sensor FC-04 as sound detector and hand tapping as a rule for light on dim, on bright, and off. In this project, the main components used for system design are the sound sensor module type FC-04 which is used as a sound detector and the Arduino Uno Microcontroller as the microcontroller, while the software uses the Arduino IDE. The operation of this tool can use an internet connection to send notifications to smartphones. Based on the results of the analysis of this project, the design of the controller was successfully implemented using the FC-04 sound sensor 86.7% with 3 conditions, 1x clap (lights dim), 2x claps (bright lights), 3x claps (turns off). The experiment that has been done is 15 times. Of the 15 trials it was found that 13 trials were valid or carried out in accordance with the orders that had been made and 2 trials were valid or did not execute following the proper regulations.

Keywords : Sound Sensor FC-04, Arduino Uno Microcontroller, Notifications, Arduion IDE.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Arduino Uno	8
2.3 Intensitas Cahaya	9
2.4 Modul AC Light Dimmer	9
2.5 Sensor Suara FC-04	11
2.6 Lampu LED	13
2.7 NodeMCU ESP8266	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Tujuan Perancangan	16
3.2 Perancangan Alat	17
3.2.1 Perancangan <i>Hardware</i>	18

3.2.2	Perancangan <i>Software</i>	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Hasil Perakitan dan Instalasi Perangkat Keras	31
4.2	Tahap Pengujian	33
4.2.1	Pengujian Sensor Suara Terhadap Suara	33
4.2.2	Pengujian Perangkat Keseluruhan	36
4.2.3	Pengujian Responsif fungsi Internet of Things (IoT)	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	xlvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	8
Gambar 2.2 Modul Ac <i>Light</i> Dimmer	11
Gambar 2.3 <i>Condenser Microphone</i>	11
Gambar 2.4 Modul Sensor Suara	12
Gambar 2.5 Lampu LED	13
Gambar 2.6 NodeMCU Pin Out	14
Gambar 3.1 Blok Diagram Perangkat	17
Gambar 3.2 Interkoneksi Arduino dengan Sensor Suara FC-04	19
Gambar 3.3 Interkoneksi Pin Dimmer Triac dengan Arduino	20
Gambar 3.4 Interkoneksi Arduino dengan NodeMCU ESP8266	21
Gambar 3.5 Program Deklarasi Perintah Sensor Tepuk	23
Gambar 3.6 Program Pengaturan Intensitas Cahaya	24
Gambar 3.7 Program Pengirim Notifikasi ke Akun Telegram	25
Gambar 3.8 Tahap 1 Pembuatan Bot Telegram	26
Gambar 3.9 Tahap 2 Pembuatan Bot Telegram	27
Gambar 3.10 Tahap 3 Pembuatan Bot Telegram	28
Gambar 3.11 Flowchart Secara Keseluruhan	29
Gambar 4.1 Hasil Perakitan Perangkat Elektrik	32
Gambar 4.2 Hasil Implementasi Mekanik ke Perangkat	33
Gambar 4.3 Flowchart Respon Sensor	36
Gambar 4.4 Tampilan Notifikasi Bernilai Valid pada Telegram	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beberapa Penelitian Tentang Alat Kontrol Lampu	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno	9
Tabel 2.3 Spesifikasi AC Light Dimmer Module	10
Tabel 2.4 Spesifikasi ESP8266	15
Tabel 3.1 Interkoneksi Pin Sensor Suara ke Arduino	19
Tabel 3.2 Interkoneksi Pin Dimmer TRIAC ke Arduino	20
Tabel 3.3 Interkoneksi Pin Arduino ke NodeMCU ESP8266	22
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Penggunaan Sensor Suara	34
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Penggunaan Sensor Suara dengan Varian Jarak ..	35
Tabel 4.3 Pengujian Perangkat Keseluruhan	37
Tabel 4.4 Pengujian Perangkat untuk 1x Tepukan	39
Tabel 4.5 Pengujian Perangkat 2x Tepukan	40
Tabel 4.6 Pengujian Perangkat 3x Tepukan	41
Tabel 4.7 Hasil Lampu dengan Gambar	42
Tabel 4.8 Siklus Kerja PWM	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Pembimbing Projek	52
Lampiran 2 Kartu Konsultasi Pembimbing 1	53
Lampiran 3 Kartu Konsultasi Pembimbing 2	54
Lampiran 4 Hasil Pengecekan <i>Software Turnity</i>	55
Lampiran 5 Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing 1	56
Lampiran 6 Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing 2	57
Lampiran 7 Verifikasi Hasil Suliet/Usept	58
Lampiran 8 Form Revisi Pembimbing I	59
Lampiran 9 Form Revisi Pembimbing II	60
Lampiran 10 Form Revisi Penguji	61

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi telah menciptakan kondisi bagi banyak industry untuk menghadirkan kenyamanan dan kemudahan bagi masyarakat. Upaya yang dilakukan yaitu dengan melalui pengembangan sistem otomatis rumah (*home automation*). Mode otomatis yang dapat dikonfigurasi telah dilakukan untuk mengatur sistem pengaturan pencahayaan menggunakan perintah suara.

Dalam hal ini, teknologi yang diterapkan pada penerangan rumah mampu memperbaiki cahaya dengan menggunakan input suara, sedangkan lampu dinyalakan dengan tangan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Haris dan Putra, pada tahun 2017 dijelaskan bahwa peralatan tersebut selain dapat mengontrol cahaya secara otomatis, termasuk juga penggunaan mikrokontroler sebagai pengontrolnya[2].

Berbeda dengan yang dilakukan peneliti oleh Iqbal, pada tahun 2019 ini adalah tentang sistem kontrol pencahayaan otomatis dengan menggunakan sensor gerak di ruang belajar berbasis Arduino. Sistem kontrol yang digunakan adalah arduino yang terhubung menggunakan input PIR. Sistem akan bekerja ketika sensor PIR menerima input gerak manusia. Penempatan ketinggian sensor PIR juga sangat berpengaruh pada *tracking* untuk mendeteksi pergerakan manusia[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Iqbal masih memiliki banyak kelemahan yaitu instruksi gerakan manusia pada sensor PIR untuk mengontrol cahaya, tegangan keluaran dari arduino hanya untuk penerangan 1 beban lampu pada rentang 1m hingga 9m, dan spesifikasi sensor PIR berkaitan dengan sensitivitas di ruang belajar.

Berdasarkan permasalahan diatas, projek ini akan mengembangkan sistem pengendali lampu otomatis dengan judul Rancang Bangun Sistem Kontrol Intensitas Cahaya Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Sensor

Tepuk. Desain menggunakan sensor suara FC-04 sehingga lampu dapat diubah dengan perintah suara dari tepukan.

Dengan berkembangnya teknologi *voice control* pada rumah ini dapat dijadikan acuan untuk bangunan masa depan, dimana masyarakat tidak perlu lagi bersusah payah untuk menyalakan, mematikan dan mengontrol intensitas lampu di dalam rumah, dan dengan mengubah listrik yang digunakan dalam banyak situasi, dapat meningkatkan efisiensi penggunaan listrik dalam kehidupan sehari-hari.

1.2 Rumusan Masalah

Perangkat penerangan otomatis memiliki dua bagian utama yaitu sistem perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Sistemnya sendiri terdiri dari rangkaian sumber tegangan, sistem rangkaian sensor, dan sistem rangkaian miniatur dari mikrokontroler Arduino Uno. Meskipun bagian perangkat lunak itu sendiri adalah bagian pemrograman, *arduino.cc* merupakan *software* yang digunakan untuk menulis dan memprogram mikrokontroler. Setiap bagian dari sistem diaktifkan dengan suara, sehingga lampu secara otomatis dihasilkan untuk tepuk tangan atau kontrol suara.

1.3 Tujuan Penelitian

Pada projek ini, tujuannya adalah untuk merancang sebuah alat kontrol intensitas cahaya lampu menggunakan *sound sensor* FC-04 sebagai pendeteksi suara dan ketukan tangan sebagai aturan untuk cahaya hidup redup, terang, dan mati.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan sistem kontrol berbasis mikrokontroler ini adalah dengan adanya alat ini memungkinkan terciptanya suatu teknologi yang dapat digunakan oleh masyarakat khususnya di rumah, dan dapat diklasifikasikan sebagai rumah pintar serta menggunakan Arduino untuk menerima instruksi dalam bentuk terprogram.

1.5 Batasan Masalah

Agar usulan yang dibahas dalam makalah ini tidak terlalu banyak dan dari topik yang ditentukan, maka penulis harus menghadapi permasalahan sebagai berikut:

1. Desain melibatkan desain pencahayaan perangkat keras dan lampu perangkat lunak untuk menciptakan suara atau tampilan yang dikontrol melalui suara atau tepukan.
2. Pembahasan mikrokontroler Arduino Uno R3 adalah satu-satunya hal yang berkaitan dengan perancangan ini
3. Pembahasan *hardware* dan *software* terbatas pada teori umum dan terkait dengan konfigurasi alat ini saja.
4. Pembahasan tentang cara kerja perangkat keras dibatasi pada kebutuhan yang meliputi analisis struktur setiap blok, baik perangkat keras maupun perangkat lunak.

1.6 Sistematika Penulis

Untuk memudahkan penyusunan laporan, dalam hal ini penulis membaginya menjadi beberapa bab, serta memberikan gambaran dan penjelasan tentang isi dari garis besar setiap bab.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berupa landasan teori yang membahas tentang teori-teori yang mendukung dalam penyelesaian masalah.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Meliputi Tujuan Perancangan, Perancangan Alat, dan Perancangan Keseluruhan

BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Meliputi hasil uji coba dan pembahasan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan tentang hasil rancangan yang telah dibuat serta saran dalam pengembangan rancangan tersebut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Banyak artikel penelitian tentang pencahayaan telah ditulis di banyak jurnal atau artikel. Pada bab ini, peneliti akan membahas konsep terkait sistem kontrol intensitas cahaya lampu berbasis mikrokontroler Arduino Uno dan sensor tepuk serta membahas secara tuntas tujuan penelitian dan faktor-faktor penelitian yang penting.

2.1 Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Beberapa Penelitian tentang Alat Kontrol Lampu

No.	Nama Peneliti	Judul	Metode Pelaksanaan	Hasil	Pembahasan
1.	Vernando Waldi Rumop a	Kontrol Penerangan Ruangan Menggunakan Sensor Suara (<i>Speech Recognition</i>) berbasis Android	Metode pelaksanaan pada penelitian ini menggunakan sistem. berfungsi sebagai input block, process block, output stop dan power block. Di dalam portal, portal memiliki ponsel, android, dan aplikasinya. Eksekusi perintah dilakukan agar hasilnya nyata pada aplikasi di Android. alat ini akan mengubah GUI menjadi bentuk terprogram untuk perintah I/O pada pin arduino. Kemudian berlanjut ke Blok Proses, yang dimana mikrokontroler arduino uno merupakan inti dalam system ini. Arduino di program menggunakan	Penelitian ini menggunakan sensor suara voice recognition untuk menyalakan lampu. Sensor suara ini menggunakan koneksi Bluetooth untuk mengirimkan perintah ke Arduino. Dibutuhkan 0,5 hingga 3 detik bagi Arduino untuk mengeksekusi perintah yang diterima dari Bluetooth. Kecepatan respon arduino dipengaruhi oleh jarak ke halangan dan kekuatan sinyal bluetooth nya yang digunakan, semakin baik bluetooth maka semakin lama koneksinya. Kami akan	<ul style="list-style-type: none"> a. Keterbatasan jarak kontrol dan jumlah pengontrolan. b. Tidak bisa melakukan perintah redup – terang pada lampu

			<p>bahasa C++ yang berbasis open source. Program akan sarat dengan arduino siap menghubungkan input – output sebagai penerima perintah, implementor dan sebagai pengirim respon ke perangkat android. Selain itu pada blok output terdapat lampu LED sebagai hasil akhir dari perintah yang diberikan oleh aplikasi Android. dan pembangkit listrik akan bekerja sebagai penghasil dan pengatur jumlah energi untuk semua bagian sistem yang membutuhkan listrik.</p>	<p>melakukan pengiriman pengiriman ke Arduino.</p>	
2.	<p>Muh. Yusrifahr Harisdan Aryo Abdi Putra</p>	<p>Perancangan Sistem Kontrol Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan Sensor Suara</p>	<p>Pada penelitian ini digunakan sistem kendali berbasis mikrokontroler untuk menyediakan atau menyimpan energi listrik yang tersimpan sebelumnya pada AKI. Energi ini dapat dihidupkan ketika perintah diterima dari mikrokontroler melalui gelombang yang dikirim ke sana, diatur untuk memberi tahu kapan relay dalam posisi normal terbuka, di mana energi cadangan Arus mengalir</p>	<p>Pada penelitian ini menggunakan sensor suara FC-04 sebagai pendeteksi untuk menyalakan lampu. Sensor suara akan menerima input berupa suara (sound code) dan bekerja sesuai dengan pengukuran kekuatan gelombang, yaitu suara yang mengenai kulit sensor, kemudian chip</p>	<p>a. Spesifikasi sensor suara FC-04 dalam hal kekuatan tepukan dalam desibel belum diketahui. b. Tegangan keluaran dari Arduino hanya dapat distabilkan untuk mengoperasikan tiga relay</p>

			melalui dan memasok beberapa perangkat keluaran atau beban dengan listrik.	LM393 akan menyesuaikan ya. logo. keluaran 1 dan 0 . Outputnya akan dihubungkan ke pin 4 Arduino sebagai input. Masukan tersebut akan diproses oleh chip Atmega 328 yang programnya telah diunduh dan kantong instruksi harus 500 milis dengan nilai > 400 milis untuk menyalakan atau mematikan lampu tergantung masukan berupa suara (kode bip) dari FC-04 membunyikan sensor.	DC 5 Volt dan menghidupkan tiga beban ringan.
3.	Iqbal	Sistem Kontrol Nyala Lampu Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Gerak pada Ruang Belajar Berbasis Arduino	Sistem kerja yang dilakukan pada penelitian ini berbasis Arduino sebagai otak dari bola lampu otomatis dengan menggunakan sensor PIR. pada saat Arduino dalam mode sleep, yang dapat bekerja untuk mengalihkan relay dari keadaan open ke zero menggunakan sensor PIR yang telah dirancang dan dipasang sebelumnya pada	Pada penelitian ini, kami menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi untuk mengirim gelombang ke perintah Arduino. Jika sensor PIR dan ISD1820 menerima masukan berupa gerakan manusia (motion code), maka PIR dan	a. Spesifikasi untuk sensor PIR terkait sensitivitas dalam ruang belajar b. Tegangan keluaran dari arduino hanya bisa menyalakan 1 beban

			Arduino. Saat sensor PIR mendeteksi pergerakan manusia, lampu akan menyala secara otomatis, dan saat tidak ada pergerakan manusia, lampu akan mati.	ISD 1820 bekerja berdasarkan jarak 1-9 meter dari gerakan manusia dan piezoelektrik mengambil alih.	lampu. c. Instruksi gerak manusia terhadap sensor PIR masih sering terjadi kesalahan.
--	--	--	---	---	--

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah papan (database) mikrokontroler berbasis ATmega328. Ini memiliki 14 input digital yang 6 dapat digunakan sebagai input PWM dan 6 input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP dan tombol reset. Untuk menyiapkan mikrokontroler agar dapat digunakan, yang perlu dilakukan adalah menghubungkan board Arduino Uno ke komputer menggunakan kabel USB atau sumber listrik dengan adaptor AC-DC atau baterai. Salah satu dari 14 pin digital Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pinMode, digitalWrite dan digitalRead. Fitur ini bekerja pada 5V. Setiap pin dapat menerima atau menenggelamkan maksimum 40 mA dan memiliki resistensi pull-up (dimatikan secara default) 20-50 Ohm[4].



Gambar 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno dapat melihat lingkungan melalui input. Di sini, inputnya adalah sensor berbeda yang dengan mengendalikan motor, lampu, pekerja lain, dll. dapat memengaruhi lingkungan. Mikrokontroler ATmega328 dan board Arduino dapat diprogram menggunakan bahasa pemrograman Arduino dan IDE

(*Integrated Development Environment*). Proyek Arduino dapat berkomunikasi dengan perangkat lunak saat dijalankan di PC[5]. Spesifikasi Arduino uno dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Table 2.2 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega328
Operasi Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan clock	16 MHz

2.3 Intensitas Cahaya

Cahaya adalah nama radiasi yang terlihat oleh mata manusia. Cahaya adalah gelombang elektromagnetik, yaitu gelombang yang bergetar dalam medan listrik dan medan magnet [6]. Cahaya juga memiliki faktor tampak yang disebut daya optis, menurut Satwiko (2004), daya yang dipancarkan adalah daya pancar cahaya per menit, diukur dalam candelas[7].

2.4 Modul AC Light Dimmer

Peredup lampu AC adalah peredup yang dikembangkan oleh RobotDyn, yang dapat dikontrol oleh Raspberry Pi, Arduino, dan mikrokontroler lainnya[8]. Peredup AC ini memiliki banyak komponen yang terintegrasi dalam satu modul.

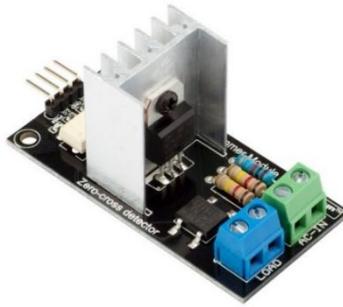
Ini termasuk 3 resistor, 1 TRIAC, 2 diac, 1 optocoupler, 2 pin untuk LOAD dan 2 pin untuk AC-IN. Modul ini dapat dikontrol menggunakan mikrokontroler seperti Arduino, Raspberry Pi, sebagainya.

Table 2.3 Spesifikasi AC Light Dimmer Module

Produsen	RobotDyn
Tipe TRIAC	Tri-Ad BTA16
Arus AC Maksimal	Kontinyu max 2A, max 5A
Tegangan AC	110/220V
Frekuensi AC	50/60Hz
<i>Zero-Cross detection (with zero/cross output via pin Z/C)</i>	
<i>PWM controllable via pin PWM to give PSM output result</i>	
Pin Input	TTL level 3,3V to 5V
Dimensi Modul	63mm x 30mm x 30mm

Sistem ini menggunakan modul dimmer AC dengan fitur zero-zero detect yang memungkinkan mikrokontroler mengetahui waktu yang tepat untuk mengirimkan sinyal PWM. Tanpa pengaturan waktu yang tepat, perubahan arus triac ketika gerbang terkendali mendistorsi sinyal keluaran, menyebabkan dimmer gagal dan menghasilkan sinyal PWM. Modul ini dapat bekerja dengan tegangan AC dari 110V hingga 220V[9].

Pulse Width Modulation (PWM) adalah metode memvariasikan lebar sinyal yang ditampilkan oleh gambar dari waktu ke waktu untuk mendapatkan voltase yang berbeda. Contoh aplikasi PWM antara lain konversi data untuk komunikasi, pengatur arus atau tegangan ke beban, pengaturan tegangan, efek dan dukungan audio, dan aplikasi lainnya [10].



Gambar 2.2 Modul AC Light Dimmer

TRIAC adalah komponen elektronik yang dapat mengontrol arus bolak-balik, sehingga Anda dapat menggunakannya untuk mengontrol daya arus bolak-balik (AC). Aplikasi triac biasa digunakan untuk mengontrol beban listrik AC seperti lampu AC. Pada rangkaian kontrol kecerahan lampu (dimmer), triac digunakan sebagai komponen kunci untuk mengontrol lampu pijar [10].

2.5 Sensor Suara FC-04

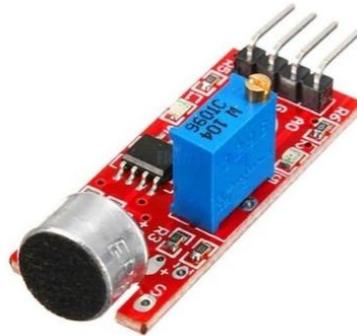
Sensor suara adalah sensor yang mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik. Sensor ini bekerja berdasarkan kekuatan suara yang diterima. Ketika gelombang suara mengenai sensor kulit, sebuah kumparan kecil menggerakkan sensor kulit, menghasilkan arus listrik [1].

Kecepatan kumparan kecil menentukan kekuatan gelombang radio yang dihasilkan. Contoh perangkat yang termasuk dalam sensor ini adalah mikrofon dan mikrofon kondensator. Struktur fisik mikrofon kondensator berbentuk lingkaran dan memiliki dua kaki seperti gambar di bawah ini[1].



Gambar 2.3 Condenser Microphone

Mikrofon kondensor bekerja dengan struktur diafragma atau pelat belakang dan harus diberi daya untuk menciptakan suasana yang halus. Gelombang yang memasuki mikrofon menyebabkan membran bergetar. Sebuah membran ditempatkan di depan pelat belakang. Susunan unsur-unsur tersebut membentuk suatu pengertian yang disebut juga dengan kerugian. Kapasitor memiliki kemampuan untuk menyimpan muatan dan tegangan [1].



Gambar 2.4 Modul Sensor Suara

Ketika elemen diisi, arus dihasilkan antara membran dan plat belakang yang besarnya sama dengan jarak di antara keduanya. Perbedaan lebar celah antara kerucut dan permukaan belakang disebabkan oleh tekanan suara yang bekerja pada kerucut akibat pergerakan kerucut di permukaan belakang. Ini menciptakan sinyal listrik dari gelombang yang memasuki mikrofon kondensor [1].

a) Karakteristik dari Condenser Mic

- Desainnya rumit dibandingkan jenis mikrofon lainnya, seperti mikrofon fleksibel
- Pada frekuensi tinggi, dihasilkan suara yang lembut dan memiliki rentang frekuensi yang lebih besar
- Dengan mudah mencapai respon frekuensi datar dan memiliki rentang frekuensi yang lebih besar
- Ukuran kecil dibandingkan jenis mikrofon lainnya

b) Spesifikasi Modul Sensor Suara

- Saklar sensitive (pengaturan manual dan potensiometer)

- Kapasitor yang digunakan memiliki sensitivitas yang tinggi
- Tegangan pengoperasian antara 3,3 V dan 5 V
- Terdapat 2 pin keluaran yaitu tegangan analog dan keluaran digital
- Ada ruang untuk instalasi
- Sudah memiliki indikator LED

2.6 Lampu LED

LED (*Light Emitting Diode*) adalah perangkat elektronik yang memancarkan cahaya monokromatik ketika dikenai tegangan DC. Warna lampu pijar yang dipancarkan juga bergantung pada jenis bahan semikonduktor yang digunakan. Lampu juga dapat memancarkan sinar infra merah yang tidak terlihat seperti yang terlihat pada televisi [11].

Sebuah studi dilakukan pada lampu LED oleh Puji dan Gatut pada tahun 2018, dimana nilai perbandingan untuk cahaya, konsumsi energi, dan konsumsi energi dihasilkan, dan sesi menemukan bahwa persamaan dengan lampu LED bekerja dengan baik. Dibandingkan dengan lampu TL (lampu tabung) dan lampu tabung panjang. Generator adalah perangkat elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi listrik [11].



Gambar 2.5 Lampu LED

2.7 NodeMCU ESP8266

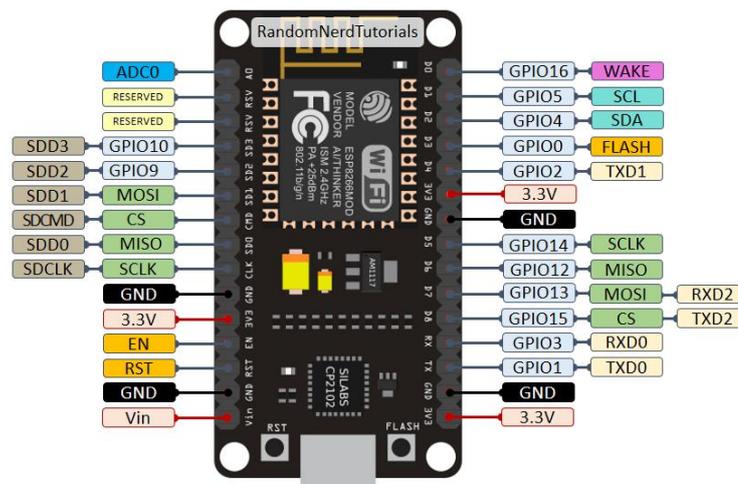
ESP8266 adalah modul WiFi yang memungkinkan ESP8266 bertindak sebagai add-on untuk mikrokontroler seperti Arduino, terhubung langsung ke WiFi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini juga merupakan chip lengkap yang berisi prosesor, memori, dan akses GPIO.

Modul ini membutuhkan catu daya sekitar 3,3V dan memiliki tiga jenis WiFi: stasiun pangkalan, titik akses, dan dua (keduanya). Modul ini juga memiliki output, memori, dan GPIO dengan jumlah pin tergantung pada jenis ESP8266 yang digunakan. Hal ini memungkinkan modul ini dapat berdiri sendiri tanpa mikrokontroler karena didalamnya sudah terdapat komponen-komponen seperti mikrokontroler.

A. Jenis-Jenis dan Konfigurasi Pin

Ada berbagai tipe ESP8266 di pasaran, namun yang paling mudah ditemukan di Indonesia adalah tipe ESP-01, 07 dan 12 dengan fungsi yang sama. Perbedaannya adalah input GPIO disediakan. Berikut adalah beberapa model ESP8266:

Jenis ESP yang digunakan dalam proyek ini adalah modul esp8266 12e. Modul esp8266-12e ini memiliki lebih banyak GPIO dan memori daripada model berikutnya. Konfigurasi pin out adalah sebagai berikut:



Gambar 2.6 NodeMCU Pin Out

B. Spesifikasi

Berikut ini merupakan spesifikasi pada ESP8266 :

Tabel 2.4 Spesifikasi ESP8266

SPEKIFIKASI	NodeMCU
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57 mm x 30 mm
Tegangan Input	3.3 – 5V
GPIO	13 Pin
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speeds	40/26/24 MHz
Wifi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 GHz
USB Port	Micro USB
USB to Serial Converter	CH340G

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen (uji coba). Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk melakukan *home control*, dimana ketika menginginkan intensitas cahaya pada lampu , Arduino dalam keadaan *sleep* dan sedang menunggu dikirim dari sensor suara ke saluran sehingga dapat memuatnya. Penelitian eksperimental ini berfokus pada desain perangkat keras (*hardware*) dan desain perangkat lunak (*software*).

3.1 Tujuan Perancangan

Tujuan dari tahap perancangan ini adalah untuk mendapatkan alat sistem yang benar sesuai dengan harapan, dengan memperhatikan komponen yang digunakan. Untuk alasan ini, kita harus menentukan terlebih dahulu terlebih dahulu instruksi yang diberikan untuk mendapatkan data komponen yang diperlukan. Selain itu, dengan perancangan yang dilakukan secara sistematis dan bergantung, maka akan dibutuhkan peralatan dengan spesifikasi yang baik dari fungsi alat tersebut.

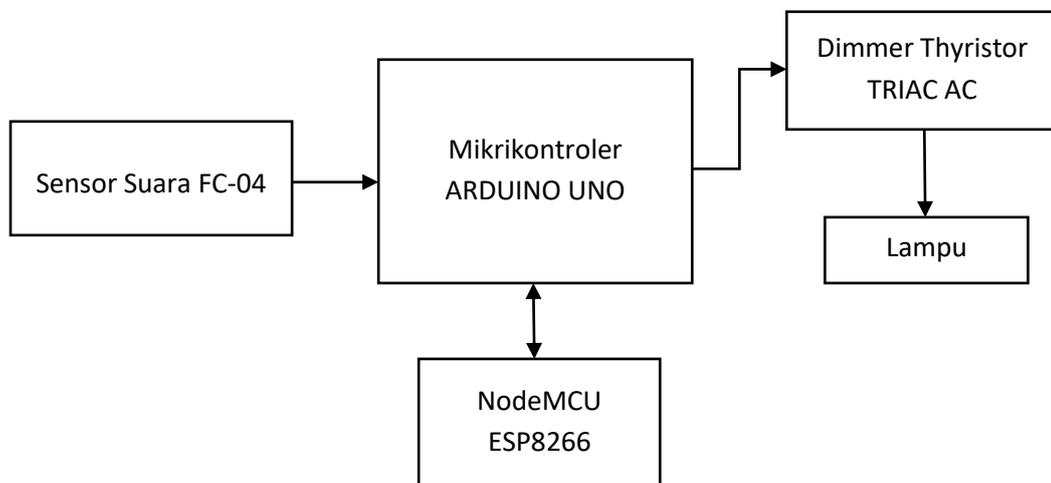
Perancangan ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu pembuatan komponen dan komponen mekanik. Setiap tahapan dilakukan secara bertahap, namun setiap tahapan harus menghubungkan agar ada keserasian antara satu bahan dengan komponen sehingga dapat diperoleh hasil yang baik seperti yang diharapkan.

Langkah-langkah perencanaan dan perancangan terdiri atas perancangan elektronik dan perancangan mekanik. Perancangan elektronik adalah dengan merancang penyusunan rangkaian-rangkaian yang dibutuhkan. Sedangkan perancangan mekanik adalah merancang kerangka hingga berbentuk sesuai dengan desain alat dengan ukuran yang telah ditetapkan.

3.2 Perancangan Alat

Perancangan alat merupakan tindak lanjut dari hasil analisa sehingga dapat dihasilkan suatu perancangan sistem yang diperlukan dalam pembuatan perangkat yaitu rancang bangun sistem kontrol intensitas cahaya lampu pada rumah menggunakan internet.

Alat ini akan diterapkan pada ruangan Laboratorium Elektronika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Yang dimana untuk data inputan berasal dari sensor suara.



Gambar 3.1 Blok Diagram Perangkat

Beberapa fungsi dari Blok Diagram Gambar 3.1 dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler berfungsi sebagai kontroler utama dari perangkat yang dibuat. Kontrol utama terhadap pengolahan data yang masuk dan perintah yang keluar akan dijalankan oleh komponen ini. Komponen ini akan mengeksekusi tiga buah kondisi yang telah dibuat sebelumnya yaitu kondisi Redup, Terang dan Mati, kemudian juga akan mengirim data ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai penanda logika notifikasi.

2. Sensor Suara FC-04

Sound Sensor FC-04 merupakan sensor suara yang akan merespon perubahan suara ke dalam besaran nilai analog. Sensor ini akan melakukan konversi dari suara menjadi nilai, jika nilai tercapai maka akan menjadi pemicu bagi mikrokontroler untuk melakukan perintah. Ambang batas nilai analog yang dipakai yaitu sebesar 60. Jika nilai tersebut terpicu sebanyak satu kali maka kondisi lampu akan menjadi Redup, jika dua kali maka kondisi lampu akan menjadi Terang, jika tiga kali maka kondisi lampu akan Mati.

3. Dimmer Thyristor TRIAC AC

Komponen ini merupakan komponen yang dapat mengatur besaran keluaran tegangan AC sehingga dapat mempengaruhi tingkat kecerahan dari lampu yang dipakai. Dalam mengatur keluaran listriknya, komponen ini akan mengatur aliran listrik dengan memanfaatkan nilai resistansi dari komponen dimmer agar mempengaruhi keluaran besar dan kecilnya tegangan listrik yang akan berdampak pada tingkat kecerahan lampu.

4. NodeMCU ESP8266

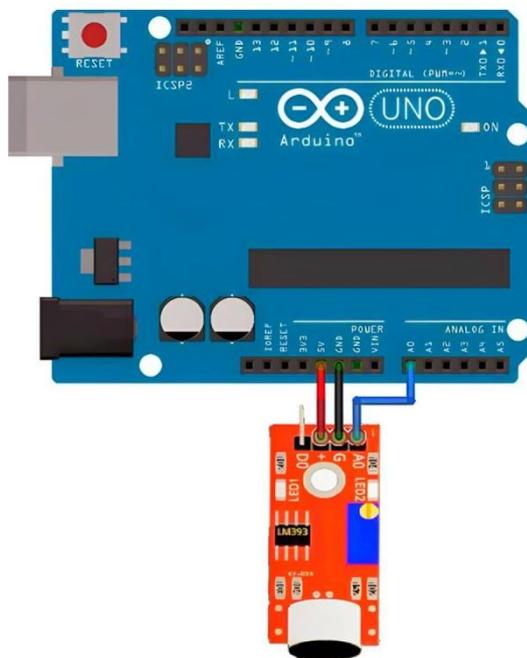
Komponen ini merupakan kontroler yang akan menghubungkan perangkat ke akun telegram pengguna melalui koneksi internet. Dengan memasukkan data berupa SSID dan Password dari sumber jaringan internet ke dalam program, maka mikrokontroler ini secara otomatis akan menambatkan langsung ke sumber internet tersebut dan akan menjadi pengirim sistem notifikasi berupa Lampu Terang, Lampu Redup dan Lampu Mati ke dalam akun telegram pengguna.

3.2.1 Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* dibuat secara bertahap agar dapat menjelaskan komponen alat yang berjalan sesuai fungsi dari komponen-komponen alat tersebut.

A. Perancangan Sensor Suara FC-04

Pada gambar 3.2 yang ada di bawah ini, menunjukkan dimana skema rangkaian perancangan Sensor Suara dan Mikrokontroler Arduino Uno. Untuk interkoneksi pin dari perancangan Arduino Uno dengan Sensor FC-04 dapat dilihat seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 3.2 Interkoneksi Arduino dengan Komponen Sensor FC-04

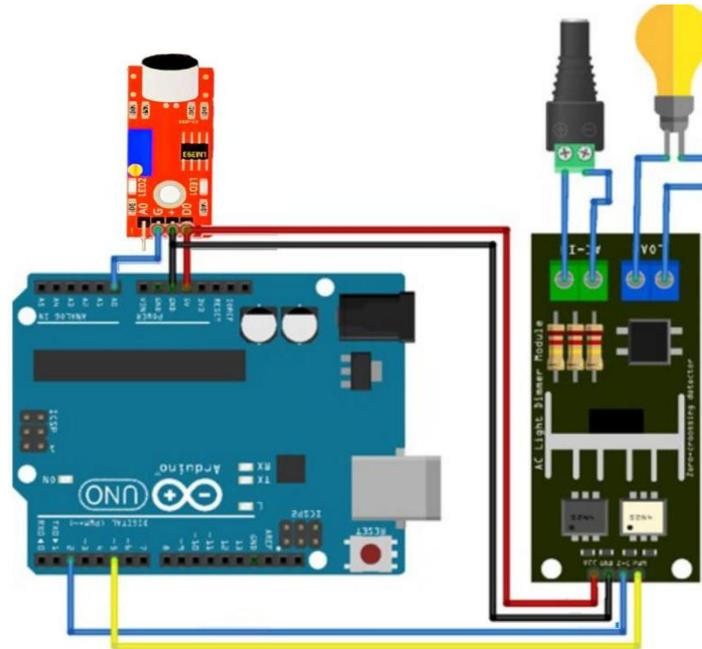
Pada Tabel 3.1 komponen Mikrokontroler terhubung dengan pin-pin digital tertentu. Pin-pin tersebut yaitu pin VCC sebagai pin suplai tegangan utama, pin GND sebagai pin grounding sistem, pin Arduino terhubung ke pin A0.

Tabel 3.1 Interkoneksi Pin Sensor Suara ke Arduino

Pin Sensor	Pin Arduino	Keterangan
VCC	5V	Pin Suplai Tegangan Utama Sebesar 5V
GND	GND	Pin Grounding Sistem
AUDIO	A0	Pin untuk mengolah data suara dari sensor

B. Perancangan Sensor dan Lampu

Pada gambar 3.3 yang ada di bawah ini, menunjukkan skema dari rangkaian Dimmer Triac ke Arduino yang berfungsi untuk menyambungkan Sensor dan Lampu. Adapun interkoneksi pin dari perancangan Dimmer Triac Ke Arduino dapat dilihat seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 3.3 Interkoneksi Pin Dimmer Triac dengan Arduino

Pada Tabel 3.2 komponen mikrokontroler terhubung dengan pin-pin digital tertentu. Pin-pin tersebut yaitu pin VCC sebagai pin suplai tegangan utama, pin GND sebagai pin grounding sistem, pin ZC terhubung ke pin D2, pin PWM terhubung ke pin D5.

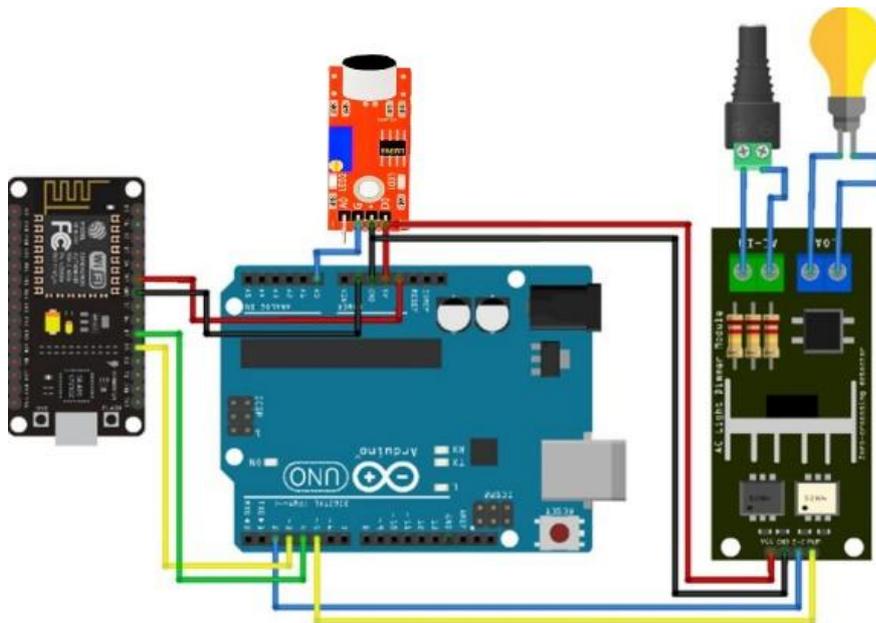
Tabel 3.2 Interkoneksi Pin Dimmer Triac ke Arduino

Pin Dimmer	Pin Arduino	Keterangan
VCC	5V	Pin Suplai Tegangan Utama sebesar 5V
GND	GND	Pin Grounding Sistem

ZC (Zero Cross)	D2	Pin untuk mengolah data masukkan dari Mikrokontroler
PWM	D5	Pin untuk memberi besaran nilai listrik ke lampu

C. Perancangan NodeMCU ESP8266 sebagai WIFI

Pada gambar 3.4 di bawah ini, menunjukkan dari keseluruhan rangkaian. Namun yang akan dibahas yaitu komponen NodeMCU ESP8266 dengan Arduino. Yang mana NodeMCU akan berfungsi sebagai WIFI. Interkoneksi pin dari perancangan NodeMCU ESP8266 dengan Arduino dapat dilihat seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 3.4 Interkoneksi Arduino dengan NodeMCU ESP8266

Pada Tabel 3.3 komponen mikrokontroler Arduino terhubung ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dimana pin-pin yang terhubung yaitu pin VCC sebagai pin suplai tegangan utama, pin GND sebagai pin grounding sistem, pin D7 terhubung dengan D4, Pin D8 terhubung dengan D3.

Tabel 3.3 Interkoneksi Pin Arduino ke NodeMCU ESP8266

Pin NodeMCU	Pin Arduino	Keterangan
VCC	5V	Pin Suplai Tegangan Utama Sebesar 5V
GND	GND	Pin Grounding Sistem
D7	D4	Pin untuk melakukan transfer data antara mikrokontroler
D8	D3	Pin untuk melakukan transfer data antara mikrokontroler

D. Pengaturan Intensitas Cahaya Lampu

Persiapan pertama sebelum menjalankan program adalah menghubungkan Mikrokontroler Arduino dengan PC melalui USB port. Langkah berikutnya adalah membuka software Arduino.cc, langkah selanjutnya adalah menyambungkan program arduino dengan hp menggunakan WIFI yang dihubungkan melalui ESP8266, kemudian alat *standby* dan siap dijalankan.

Sistem pada perangkat ini akan bekerja dengan cara yaitu sensor suara akan melakukan pengambilan nilai berdasarkan suara pada lingkungan. Sebelumnya, akan diatur terlebih dahulu nilai rentang yang akan menjadi pemicu pada mikrokontroler. Selama nilai sensor belum terpicu, maka perangkat akan berada dalam kondisi *standby*. Jika sensor terpicu, maka mikrokontroler akan menghitung jumlah berapa kali sensor tersebut terpicu selama periode waktu 2 detik. Jika dalam rentang waktu dua detik sensor terpicu sebanyak satu kali maka mikrokontroler akan memberi perintah untuk menghidupkan lampu dengan kondisi Redup. Jika dalam rentang waktu dua detik sensor terpicu sebanyak dua kali maka mikrokontroler akan memberi perintah untuk menghidupkan lampu dengan kondisi Terang. Jika dalam rentang waktu dua detik sensor terpicu

sebanyak tiga kali maka mikrokontroler akan memberi perintah untuk mematikan lampu.

3.2.2 Perancangan *Software*

Pada tahap ini akan dilakukan penginstalan agar antara hardware dan software saling menginisialisasi yang akan membuat keseluruhan perangkat saling terintegrasi.

A. Perancangan Software Perintah Tepuk

Pada bagian program di gambar 3.5 dapat dilihat bahwa telah dilakukan deklarasi awal untuk menentukan pemakaian dari tiap-tiap pin yang akan dipakai. Pada program di atas juga dapat dilihat bahwa digunakan library program yaitu library RBDdimmer.h yang berfungsi untuk mengolah data agar dapat memanipulasi keluaran listrik ke lampu. Dapat dilihat bahwa pin 4, 5, 6 dan pinLampu telah diatur agar menjadi pin output dan pin A0 diatur menjadi pin Input.

```
#include <RBDdimmer.h>

//#define USE_SERIAL SerialUSB //Serial for boards with USB serial port
#define USE_SERIAL Serial
#define outputPin 12
#define zerocross 2 // for boards with CHANGEABLE input pins//Lampu tepuk
const int pinLampu = 3;
const int pinAnalog = A1;
const int ambangRerata = 15;
const int jumSempel = 128;
const int nilaiDasar = 514;
int logic, jumlah, hasil, i;
int totalIsyarat = 0;;
boolean statusLampu = false;
dimmerLamp dimmer(outputPin); //initialase port for dimmer for MEGA, Leonardo, UNO, Arduino M0, Arduino Zero
int out, pot;
int outVal = 0;

void setup() {
  Serial.begin (9600);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode (pinLampu, OUTPUT);
  USE_SERIAL.begin(9600);
  dimmer.begin(NORMAL_MODE, ON); //dimmer initialisation: name.begin(MODE, STATE)
  pinMode(A0, INPUT);
}
```

Gambar 3.5 Program Deklarasi Perintah Sensor Tepuk

B. Perancangan Software Intensitas Cahaya Lampu

Pada Pada gambar 3.6 dapat dilihat bahwa logika pengaturan intensitas cahaya dibatasi menjadi 3 kondisi yaitu kondisi dengan hasil 1, hasil 2 dan hasil 3. Bisa dilihat bahwa jika sensor menghitung nilai hasil sebesar nilai 1 maka lampu akan merespon dengan hidup redup, sedangkan jika sensor menghitung nilai hasil sebesar nilai 2 maka lampu akan merespon dengan hidup terang. Hal ini juga berlaku jika sensor menghitung nilai hasil sebesar nilai 3 maka lampu akan merespon dengan kondisi lampu mati.

```
        hasil = jumlah;
    }
    logic = 0;
    i = 0;
    jumlah = 0;
}
if (hasil == 0 || hasil == 3) {
    USE_SERIAL.println(outVal);
    dimmer.setPower(0);
    digitalWrite(6, HIGH);
}
if (hasil == 1) {
    USE_SERIAL.println(outVal);
    dimmer.setPower(10);
    digitalWrite(4, HIGH);
}
if (hasil == 2) {
    USE_SERIAL.println(outVal);
    dimmer.setPower(70);
    digitalWrite(5, HIGH);
}
Serial.print(logic);
Serial.print(" || ");
Serial.print(jumlah);
Serial.print(" || ");
Serial.print(hasil);
Serial.print(" || ");
Serial.println(i);
}
```

Gambar 3.6 Program Pengaturan Intensitas Cahaya

C. Perancangan Sistem Notifikasi

```
Serial.println(WiFi.localIP());
}

void loop() {
  hasil = digitalRead(D5);
  hasil2 = digitalRead(D6);
  hasil3 = digitalRead(D7);
  // Serial.println(hasil);

  if (hasil == HIGH) {
    Serial.println("Hidup");
    bot.sendMessage(CHAT_ID, "Lampu Redup");
  }

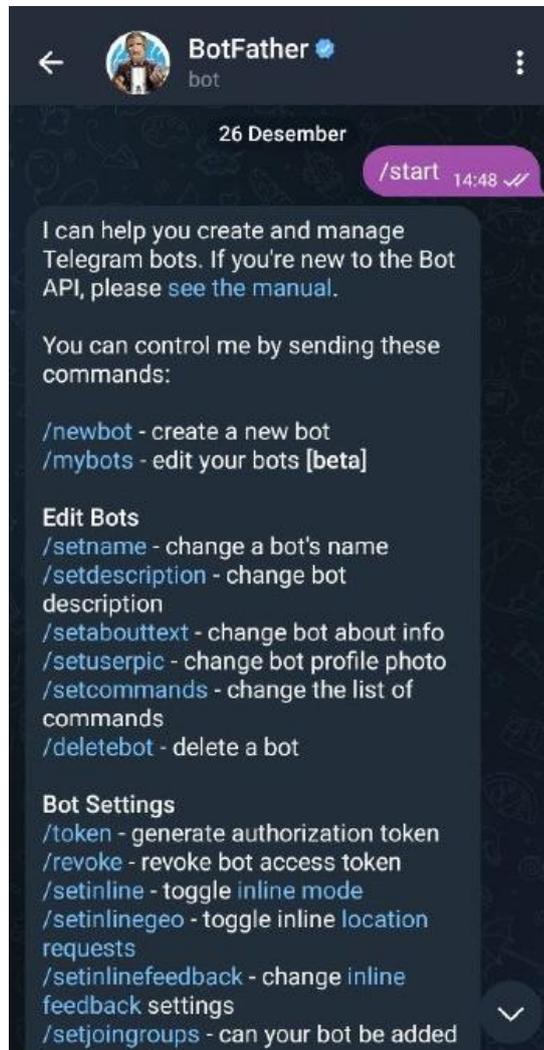
  if (hasil2 == HIGH) {
    Serial.println("Terang");
    bot.sendMessage(CHAT_ID, "Lampu Terang");
  }

  if (hasil3 == HIGH) {
    Serial.println("Gelap");
    bot.sendMessage(CHAT_ID, "Lampu Mati");
  }

  else {
    Serial.println("Mati");
  }
}
```

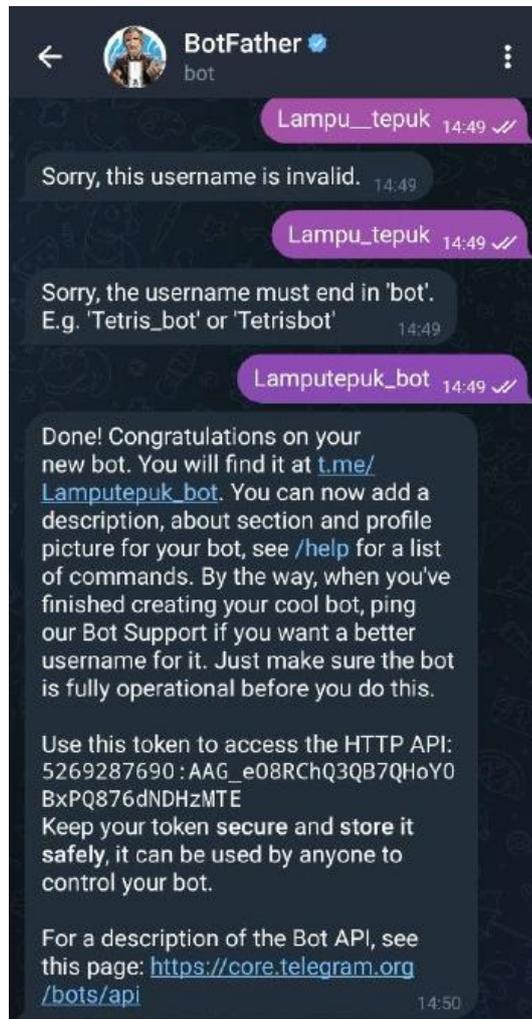
Gambar 3.7 Program Pengiriman Notifikasi ke Akun Telegram

Pada gambar 3.7 dapat dilihat bahwa ada 3 kondisi juga yang akan dikirim ke dalam akun telegram pengguna yang disesuaikan dengan kondisi yang telah dibuat. Jika perangkat mendeteksi lampu dalam keadaan Redup maka teks akan dikirim berupa “Lampu Redup”. Jika perangkat mendeteksi lampu dalam keadaan Terang maka teks akan dikirim berupa “Lampu Terang”. Dan jika perangkat mendeteksi lampu dalam keadaan Mati maka teks akan dikirim berupa “Lampu Mati”.



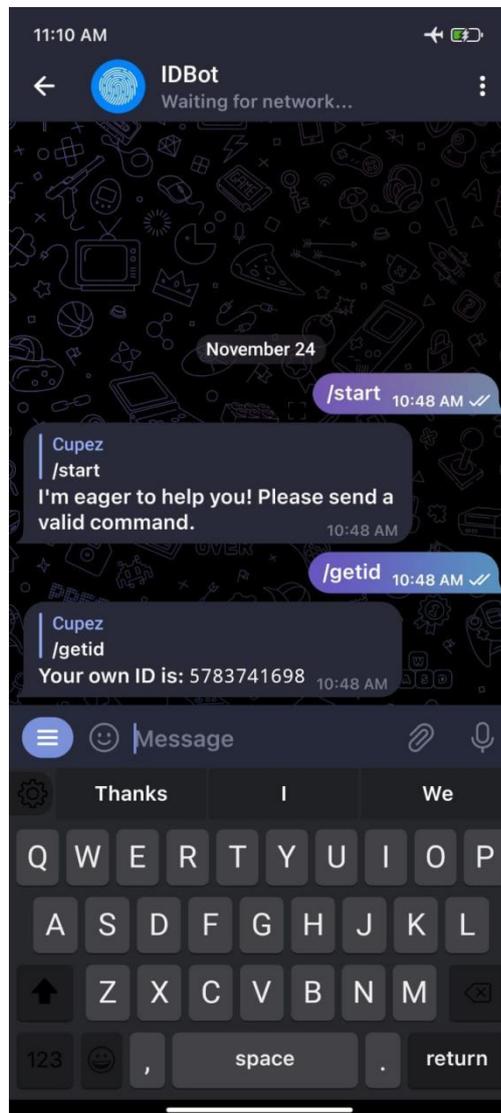
Gambar 3.8 Tahap 1 Pembuatan Bot Telegram

Pada gambar 3.8 dapat dilihat tahap pertama dalam pembuatan bot telegram yaitu dimulai dengan mencari akun BotFather pada fitur pencarian dan menekan tombol Add. Setelah itu, lakukan seperti pada instruksi di atas yaitu mulai mengirim pesan ke akun dengan isi pesan yaitu /start. Setelah itu, akun akan membalas pesan tersebut dan memberi pilihan terhadap beberapa fungsi, pilih fungsi /newbot dan proses akan berlanjut ke tahap selanjutnya.



Gambar 3.9 Tahap 2 Pembuatan Bot Telegram

Pada gambar 3.9 merupakan tahap kedua, setelah mengirim perintah untuk membuat bot baru, maka langkah selanjutnya adalah memberi nama bot. Nama bot dituliskan, jika nama sudah terpakai maka nama tersebut tidak bisa dipakai, begitu juga jika nama bot tersebut tidak sesuai dengan formatnya maka nama tersebut tidak dapat dipakai. Saat nama yang dituliskan sudah sesuai dan tersedia, maka bot tersebut akan dibuat secara otomatis dan akan mendapat nomor tokennya sendiri yang khas sehingga dapat langsung diakses ke akun bot tersebut. Nomor token dapat dilihat seperti pada gambar di atas.

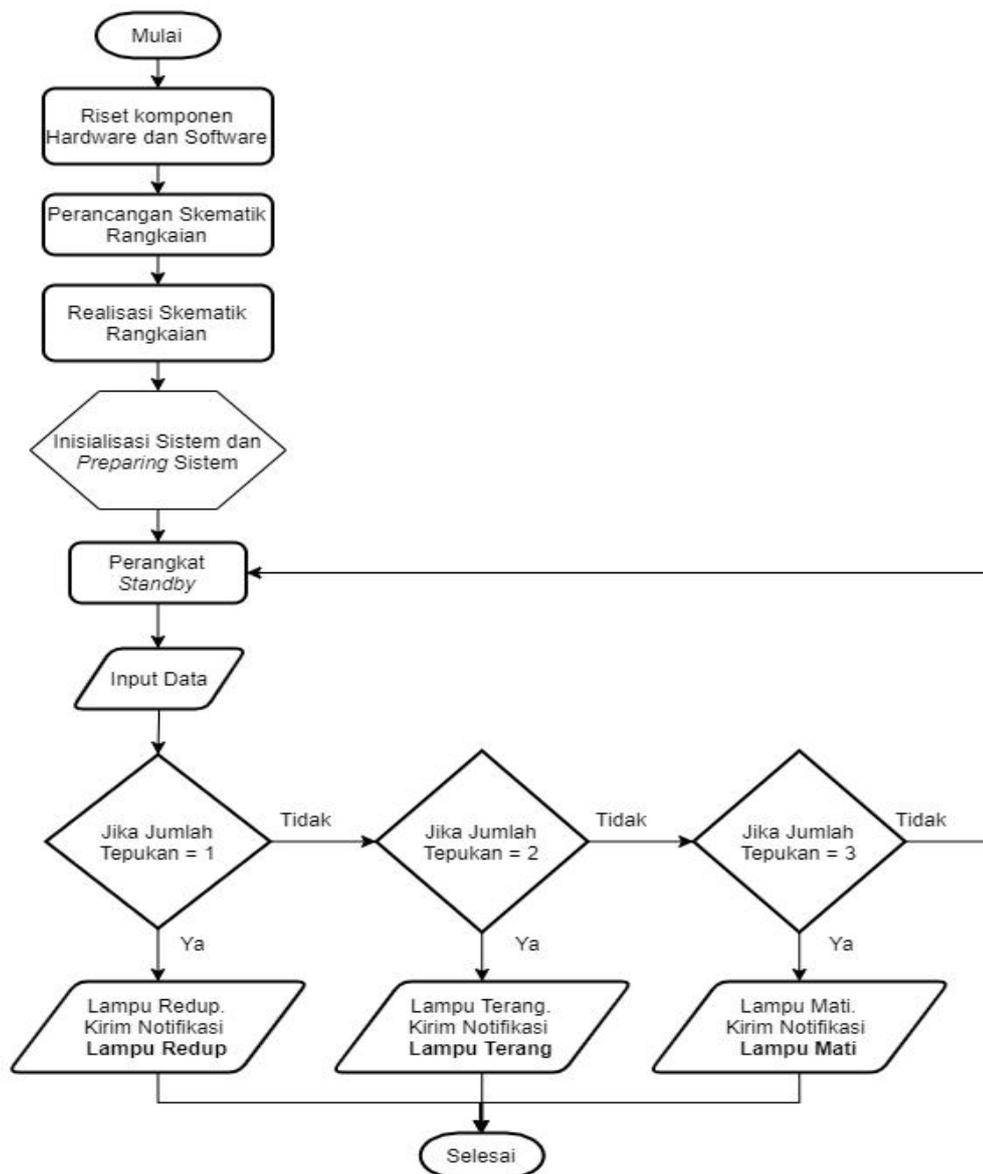


Gambar 3.10 Tahap 3 Pembuatan Bot Telegram

Pada gambar 3.10 dapat dilihat tahap ketiga, saat proses pembuatan akun bot telah selesai dan token didapatkan maka tahap selanjutnya yaitu untuk mendapatkan ID pengguna akun. Caranya yaitu dengan mencari akun IDBot pada pencarian dan mulai melakukan pengiriman pesan ke akun tersebut. Pengiriman pesan dimulai dengan isi pesan yaitu /start sebagai penanda proses dimulai dan isi pesan selanjutnya yaitu /getid untuk mendapatkan ID dari akun yg di pakai. Seperti pada gambar di atas, di dapatkanlah ID khusus dari pengguna akun tersebut.

D. Perancangan *Flowchart* Sistem Keseluruhan

Tahapan pembuatan *flowchart* atau diagram alir merupakan salah satu tahapan penting dalam proses pembuatan suatu sistem. Tujuan dari pembuatan *flowchart* yaitu untuk menguji logika proses dari sistem yang dibuat, dimana sistem utama harus sesuai dengan urutan logika *flowchart* yang telah dibuat. Dengan adanya *flowchart*, maka sistem urutan kerja dari perangkat yang dibuat bisa dipahami secara lebih mudah. *Flowchart* perangkat ini dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.11 *Flowchart* Secara Keseluruhan

Berdasarkan *Flowchart* pada gambar 3.8 dapat kita ketahui bagaimana proses kerja dari alat. Apabila ada data yang kita masukkan yaitu data masukan dari sensor suara FC-04 menerima paparan suara atau tepukan maka lampu akan menyala, jika jumlah tepukan yang dilakukan satu kali, maka lampu akan Hidup Redup dan akan mengirimkan notifikasi pada aplikasi berupa tulisan Lampu Redup. Jika jumlah tepukan yang dilakukan dua kali, maka lampu akan Terang dan akan mengirimkan notifikasi berupa tulisan Lampu Terang, dan jika jumlah tepukan yang dilakukan tiga kali, maka lampu akan Mati dan mengirimkan notifikasi berupa tulisan Lampu Mati.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan proses perakitan, hasil pengujian, dan pembahasan hasil kinerja perangkat yang dikembangkan. Topik utama yang akan dibahas meliputi tahap pengujian, data pengujian hasil pembacaan sensor Suara dan fungsi responsif terhadap hasil pembacaan sensor serta analisa pada keseluruhan fungsi dan kinerja. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kerja dari perangkat yang dibuat apakah telah sesuai dengan perencanaan awal.

4.1 Hasil Perakitan dan Instalasi Perangkat Keras

Perangkat ini akan memiliki tiga buah komponen utama yaitu Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Sensor Suara dan TRIAC Dimmer AC di dalam rangkaian utamanya.

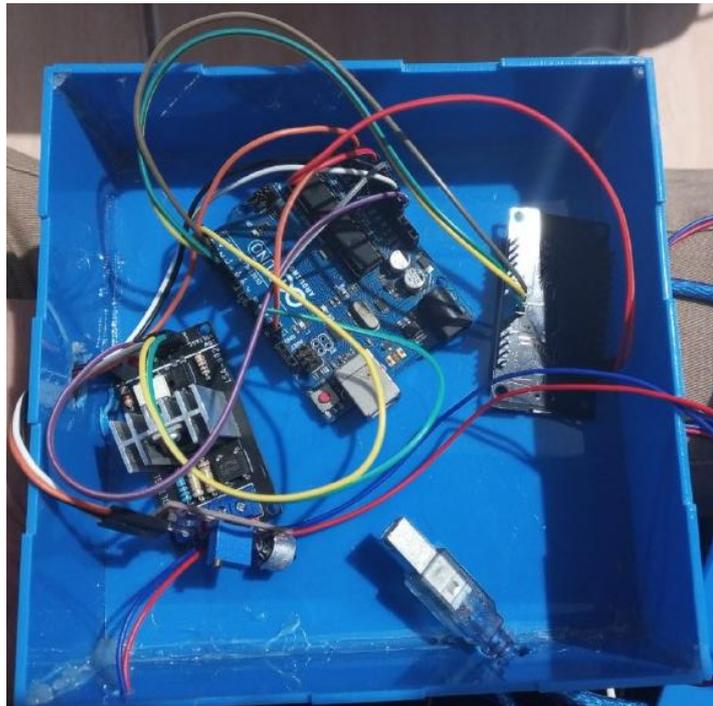
Komponen mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada perangkat ini memiliki fungsi sebagai mikrokontroler utama yang akan memproses seluruh data yang masuk serta mengolah data tersebut dan memberikan keluaran berupa kondisi yang telah ditentukan. Dalam hal ini, mikrokontroler akan mengolah data hasil pembacaan sensor suara untuk kemudian diolah datanya.

Selanjutnya, komponen sensor suara akan membaca nilai kondisi dari lingkungan sekitar. Sensor ini akan membaca nilai dari suara di lingkungan sekitar, dimana nilai tersebut terlebih dahulu akan ditentukan berapa besaran ambang batas nilainya. Saat sudah ditentukan, maka perangkat akan merespon jika sensor suara mendeteksi nilai yang melebihi ambang batas.

Yang terakhir, komponen TRIAC Dimmer AC akan berfungsi sebagai saklar utama bagi lampu. Sebagai variabel saklar, komponen ini dapat mengatur besaran tegangan yang dikeluarkan untuk menghidupkan beban berupa lampu. Karena tegangannya yang dapat berubah, maka akan memungkinkan untuk mengatur tingkat kecerahan yang dihasilkan dari lampu.

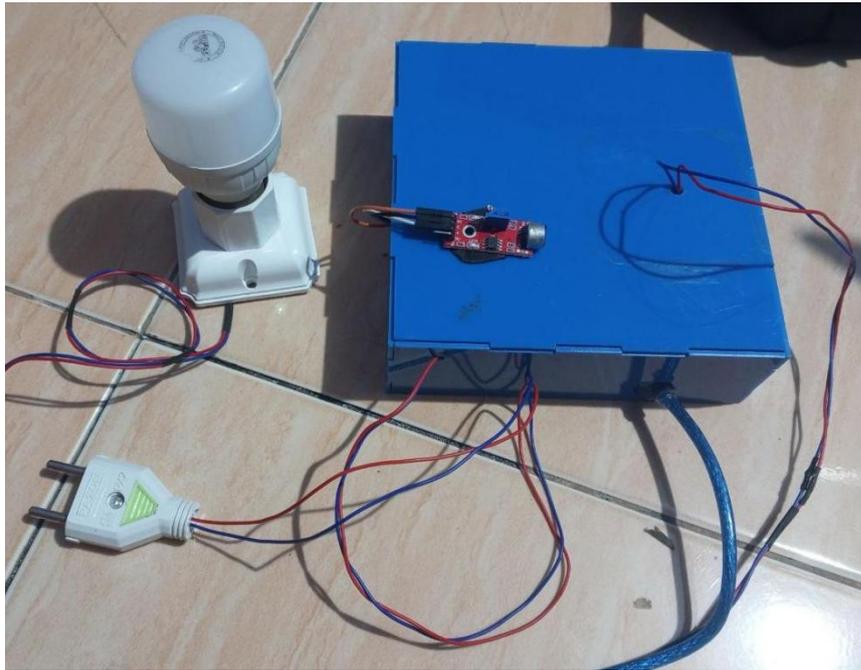
Sistem skenario pada perangkat ini akan dijabarkan sebagai perangkat yang dapat merespon perintah suara yang berasal dari tepukan tangan. Suara

tepatan tangan yang dibaca oleh sensor suara akan dikonversi menjadi nilai analog untuk kemudian dikirim dan diolah oleh mikrokontroler. Mikrokontroler yang sebelumnya telah ditentukan berapa ambang batas responnya di dalam program kemudian akan mengolah data dan menentukan apakah responnya bernilai positif yang berarti akan menjalankan perintah menghidupkan atau mematikan lampu atau bernilai negatif yang berarti tidak akan menjalankan perintah apapun selain dalam keadaan standby.



Gambar 4. 1 Hasil Perakitan Perangkat Elektrik

Pada gambar 4.1 sendiri dapat dilihat hasil realisasi elektrikal dari perangkat yang telah dibuat. Komponen mikrokontroler Arduino UNO dibuat tersambung dengan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai perantara pengirim pesan notifikasi ke akun telegram pengguna. Dapat dilihat juga bahwa sensor suara dan Dimmer TRIAC tersambung langsung ke Arduino UNO, dimana data dari kedua komponen tersebut akan diolah oleh mikrokontroler.



Gambar 4. 2 Hasil Implementasi Mekanik ke Perangkat

Pada gambar 4.2 di atas merupakan hasil implementasi dari sensor ke kotak mekanik yang telah dibuat. Dapat dilihat bahwa sensor suara diletakkan pada box mekanik dan lampu yang diposisikan sebagai keluaran akan diletakkan cukup berjauhan dari box mekanik.

4.2 Tahap Pengujian

Dalam pelaksanaannya, akan dilakukan pengujian kinerja dasar perangkat yang mendukung kinerja utamanya, yaitu pengujian kemampuan deteksi suara menggunakan sensor suara, pengujian fungsional keseluruhan serta fungsional dari sistem koneksi ke Telegram.

4.2.1 Pengujian Sensor Suara Terhadap Suara

Uji fungsional pada sensor suara dilakukan untuk menguji kemampuan sensor dalam mendeteksi suara di lingkungan sekitar. Uji skenario pada sensor ini akan dilakukan dengan menguji seberapa sensitif sensor dalam merespon suara berdasarkan jarak tepukan berbanding dengan jarak sensor. Hasil pengukurannya dapat kita lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 1 Hasil Uji Coba Penggunaan Sensor Suara Untuk 1x Tepukan

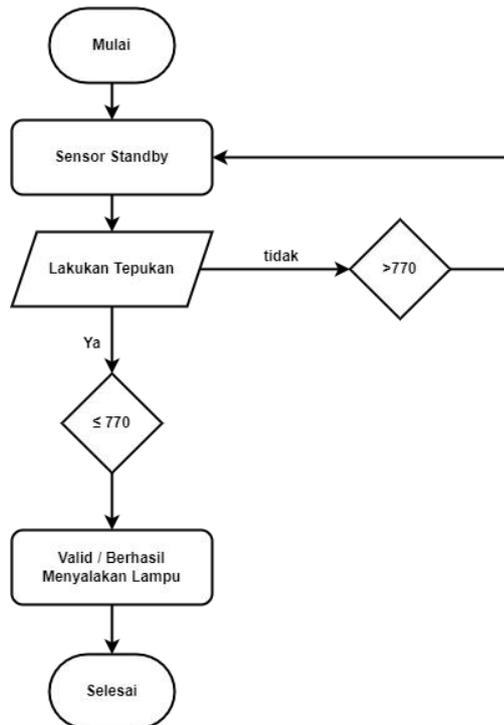
Tepukan 1x	Nilai Analog (bit)
Pengujian 1	733
Pengujian 2	723
Pengujian 3	668
Pengujian 4	743
Pengujian 5	757

Dari hasil pengujian di tabel 4.1 dapat dilihat bahwa sensor dapat bekerja dengan baik dalam merespon suara disekitar sensor. Tegangan yang masuk pada pin analog Arduino adalah tegangan analog. Tegangan yang masuk dikonversikan terlebih dahulu menjadi data digital. Arduino yang digunakan adalah Arduino Uno. Pin analog Arduino dapat menerima nilai hingga 10 bit sehingga dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 keadaan ($2^{10}=1024$). Artinya nilai 0 merepresentasikan tegangan 0 volt dan nilai 1023 merepresentasikan tegangan 5 volt. Proses konversi dari nilai analog menjadi data digital ini disebut ADC (*Analog to Digital Conversion*). Hasil dari rata-rata nilai yang didapatkan untuk bisa menghidupkan lampu adalah 724.8 keadaan.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Coba Penggunaan Sensor Suara dengan Varian Jarak

No	Jarak	Jumlah Tepukan	Respon Sensor	Nilai Analog (bit)
1	5 cm	Tepukan 1	Valid	743
2		Tepukan 2	Valid	733
3		Tepukan 3	Valid	736
4	10 cm	Tepukan 1	Tidak Valid	784
5		Tepukan 2	Valid	727
6		Tepukan 3	Valid	687
7	15 cm	Tepukan 1	Valid	742
8		Tepukan 2	Valid	714
9		Tepukan 3	Tidak Valid	778
10	20 cm	Tepukan 1	Tidak Valid	780
11		Tepukan 2	Valid	724
12		Tepukan 3	Tidak Valid	786
13	25 cm	Tepukan 1	Tidak Valid	788
14		Tepukan 2	Tidak Valid	778
15		Tepukan 3	Tidak Valid	776
16	30 cm	Tepukan 1	Tidak Valid	787
17		Tepukan 2	Tidak Valid	784
18		Tepukan 3	Tidak Valid	779

Pada tabel 4.2 telah dilakukan uji coba terhadap responsif dari sensor suara dalam mendeteksi suara berdasarkan varian jarak deteksi. Pada uji coba, dilakukan pengujian dengan varian berupa jarak dari jarak 1 cm sampai 30 cm dengan sampel masing-masing di tiap jarak yaitu tiga tepukan. Pengujian ini dilakukan untuk tujuan pengujian dimana seberapa jauh jarak dapat terdeteksi.



Gambar 4.3 Flowchart Respon Sensor

Berdasarkan *Flowchart* pada gambar 4.3 diatas dapat kita ketahui bagaimana proses kerja dari respon sensor. Apabila sensor suara FC-04 menerima paparan suara tepukan dan mengeluarkan output bernilai ≤ 770 , maka respon sensor dinyatakan valid / berhasil menyalakan lampu. Namun apabila sensor menerima paparan suara atau tepukan dan mengeluarkan output bernilai > 770 , maka respon sensor dinyatakan tidak valid / tidak berhasil menyalakan lampu.

4.2.2 Pengujian Perangkat Keseluruhan

Pengujian secara keseluruhan yaitu dengan menguji langsung pembacaan perangkat terhadap kondisi di lapangan. Skenario yang dipakai yaitu, di lapangan, perangkat akan diletakkan pada ruangan dengan box mekanik akan diletakkan berjauhan dengan bola lampu. Pengujian akan menggunakan tepukan langsung pada sensor suara yang dipakai. Pengujian akan menggunakan pola-pola tepukan yang telah ditentukan terlebih dahulu sebelumnya, dimana pola tepukan pertama dengan satu tepukan akan memberikan keluaran berupa Lampu Redup. Setelah itu, pengujian pola tepukan kedua dengan dua tepukan akan memberikan keluaran berupa Lampu Terang dan pengujian pola tepukan ketiga dengan tiga tepukan akan memberikan keluaran berupa Lampu Mati.

Tabel 4. 3 Pengujian Perangkat Keseluruhan

Perintah Tepuk	Pola Tepukan	Nilai Analog tepukan ke 1 (bit)	Nilai Analog tepukan ke 2 (bit)	Nilai Analog tepukan ke 3 (bit)	Output	% keberhasilan
Lampu Redup	Pola Tepukan 1	735	-	-	Redup	100%
	Pola Tepukan 1	724	-	-	Redup	100%
	Pola Tepukan 1	737	-	-	Redup	100%
	Pola Tepukan 1	731	-	-	Redup	100%
	Pola Tepukan 1	666	-	-	Redup	100%
Lampu Terang	Pola Tepukan 2	772	733	-	Terang	100%
	Pola Tepukan 2	702	723	-	Terang	100%
	Pola Tepukan 2	742	733	-	Terang	100%
	Pola Tepukan 2	730	713	-	Terang	100%
	Pola Tepukan 2	783	724	-	Redup	50%
Lampu Mati	Pola Tepukan 3	723	714	788	Terang	66.6%
	Pola Tepukan 3	730	737	723	Mati	100%
	Pola Tepukan 3	726	713	667	Mati	100%
	Pola Tepukan 3	737	733	724	Mati	100%
	Pola Tepukan 3	755	743	744	Mati	100%

Pada tabel 4.3 di atas dapat dilihat bahwa dilakukan 15 kali percobaan dengan masing-masing pola tepukan akan dilakukan sebanyak 5 kali. Dari masing-masing uji coba di tiap pola tepukan dapat diketahui bahwa pada beberapa kondisi, sensor tidak merespon terhadap tepukan yang diberikan. Totalnya, dari 15 kali uji coba didapati bahwa 13 kali uji coba bernilai Valid atau melakukan eksekusi sesuai dengan perintah yang telah dibuat dan 2 kali uji coba bernilai Tidak Valid atau tidak melakukan eksekusi sesuai dengan perintah yang telah dibuat.

Dari tabel 4.3 juga dapat dicari berapa persen keberhasilan sensor dalam membaca tepukan tangan berdasarkan pola tepukannya. Dapat dilihat bahwa pada pengujian di Pola Tepukan 1, terdapat 4 kali uji coba dengan nilai persentase rata-rata 100% karena sensor berhasil membaca pola 1 tepukan sehingga hasilnya Lampu.

Dapat dilihat juga bahwa pada pengujian di Pola Tepukan 2, terdapat 4 kali uji coba dengan nilai persentase 100% karena sensor berhasil membaca pola 2 tepukan sehingga hasilnya Lampu Terang, 1 kali uji coba dengan nilai persentase 50% karena sensor hanya berhasil membaca 1 tepukan dari total 2 tepukan sehingga hasilnya Lampu Redup.

Yang terakhir, pada pengujian di Pola Tepukan 3, terdapat 4 kali uji coba dengan nilai persentase 100% karena sensor berhasil membaca pola 3 tepukan sehingga hasilnya Lampu Mati, 1 kali uji coba dengan nilai persentase 66.6% karena sensor hanya berhasil membaca 2 tepukan dari total 3 tepukan sehingga hasilnya Lampu Terang.

Dari tabel 4.3 juga dapat dicari beberapa persen keberhasilan sensor dalam membaca tepukan tangan dengan cara membandingkan jumlah keberhasilan dan total jumlah uji coba dalam pembacaan sensor. Variable Jumlah Keberhasilan akan dijadikan Nilai Diamati dan Variabel Jumlah Total Uji Coba akan dijadikan sebagai Nilai Acuan. Persen keberhasilan dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut :

$$\%Keberhasilan = \frac{Nilai Diamati}{Nilai Acuan} \times 100\% \quad (4.1)$$

Dimana :

Nilai Diamati = Jumlah Keberhasilan

Nilai Acuan = Jumlah Total Uji Coba

100% = Persentase Keberhasilan

Menggunakan persamaan (4.1) diatas maka didapat hasil akhir bahwa perangkat ini memiliki presentase keberhasilan sebesar 86.7% dalam merespon perintah sesuai dengan pola tepukan yang telah ditentukan di dalam program yang dibuat.

Setelah melakukan percobaan di atas, perangkat akan diuji kembali dengan percobaan menggunakan masukan dari suara selain dari tepukan tangan. Uji coba dilakukan sebanyak 10 kali di tiap-tiap pola tepukan untuk menguji objek mana saja yang sekiranya dapat menghasilkan respon yang sama seperti tepukan tangan.

Tabel 4. 4 Pengujian Perangkat untuk 1x Tepukan (redup)

No	Deskripsi	Hasil	Keterangan
1	Tepukan Tangan	BERHASIL	REDUP
2	Buku Jatuh	GAGAL	REDUP
3	Botol Air Jatuh	BERHASIL	TANPA RESPON
4	Teriakan	GAGAL	REDUP
5	Kaleng Jatuh	BERHASIL	TANPA RESPON
6	Botol Plastik Kosong di pukul	BERHASIL	TANPA RESPON
7	Gelas Kaca di Pukul	BERHASIL	TANPA RESPON
8	Gelas Plastik di Pukul	BERHASIL	TANPA RESPON
9	Hentakan Kaki	BERHASIL	TANPA RESPON
10	Nada Petikan Gitar	GAGAL	REDUP

Pada tabel 4.4 dapat dilihat bahwa uji coba dilakukan dengan pola tepukan 1 sehingga respon yang seharusnya didapatkan jika terpicu adalah Lampu Redup. Uji coba dilakukan sebanyak 10 kali dengan masing-masing uji coba dilakukan dengan dengan perlakuan berbeda. Dapat dilihat, bahwa hanya ada 4 kondisi

dimana lampu terpicu menjadi Redup, yaitu saat diberi perlakuan berupa Tepukan Tangan, Buku dijatuhkan, Teriakan dan Nada Petikan Gitar sedangkan perlakuan lainnya tidak. Hal ini menunjukkan bahwa sensor lebih sensitif terhadap suara yang sifatnya spontan seperti tepukan tangan dan teriakan serta stabil seperti buku dijatuhkan dan nada petikan gitar.

Tabel 4. 5 Pengujian Perangkat 2 Tepukan (terang)

No	Deskripsi	Hasil	Keterangan
1	Tepukan Tangan	BERHASIL	TERANG
2	Buku Jatuh	BERHASIL	TANPA RESPON
3	Botol Air Jatuh	BERHASIL	TANPA RESPON
4	Teriakan	GAGAL	TERANG
5	Kaleng Jatuh	BERHASIL	TANPA RESPON
6	Botol Plastik Kosong dipukul	BERHASIL	TANPA RESPON
7	Gelas Kaca dipukul	BERHASIL	TANPA RESPON
8	Gelas Plastik dipukul	BERHASIL	TANPA RESPON
9	Hentakan Kaki	BERHASIL	TANPA RESPON
10	Nada Petikan Gitar	GAGAL	TERANG

Pada tabel 4.5 dapat dilihat bahwa uji coba dilakukan dengan pola tepukan 2 sehingga respon yang seharusnya didapatkan jika terpicu adalah Lampu Terang. Uji coba dilakukan sebanyak 10 kali dengan masing-masing uji coba dilakukan dengan dengan perlakuan berbeda. Dapat dilihat, bahwa hanya ada 3 kondisi dimana lampu terpicu menjadi Terang, yaitu saat diberi perlakuan berupa Tepukan Tangan, Teriakan dan Nada Petikan Gitar sedangkan perlakuan lainnya tidak. Untuk perlakuan Buku Jatuh menunjukkan hasil yang berbeda dibandingkan pada percobaan sebelumnya, hal ini bisa terjadi karena ketinggian buku jatuh berbeda yang menyebabkan suara yang dihasilkan bisa berbeda dan dibaca sensor juga berbeda.

Tabel 4. 6 Pengujian Perangkat 3 Tepukan (mati)

No	Deskripsi	Hasil	Keterangan
1	Tepukan Tangan	BERHASIL	MATI
2	Buku Jatuh	BERHASIL	TANPA RESPON
3	Botol Air Jatuh	BERHASIL	TANPA RESPON
4	Teriakan	GAGAL	MATI
5	Kaleng Jatuh	BERHASIL	TANPA RESPON
6	Botol Plastik Kosong dipukul	BERHASIL	TANPA RESPON
7	Gelas Kaca dipukul	BERHASIL	TANPA RESPON
8	Gelas Plastik dipukul	BERHASIL	TANPA RESPON
9	Hentakan Kaki	BERHASIL	TANPA RESPON
10	Nada Petikan Gitar	BERHASIL	TANPA RESPON

Pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa uji coba dilakukan dengan pola tepukan 3 sehingga respon yang seharusnya didapatkan jika terpicu adalah Lampu Mati. Percobaan dilakukan 10 kali dengan masing-masing uji coba dilakukan dengan dengan perlakuan berbeda. Dapat dilihat, bahwa hanya ada 2 kondisi dimana lampu terpicu menjadi Mati, yaitu saat diberi perlakuan berupa Tepukan Tangan dan Teriakan sedangkan perlakuan lainnya tidak. Untuk perlakuan Buku Jatuh dan Nada Petikan Gitar menunjukkan hasil yang berbeda dibandingkan pada dua percobaan sebelumnya, hal ini bisa terjadi karena ketinggian buku jatuh berbeda yang menyebabkan suara yang dihasilkan bisa berbeda dan dibaca sensor juga berbeda dan Nada gitar yang dihasilkan terlalu cepat untuk dibaca oleh sensor sehingga sensor tidak membaca nilainya dengan sesuai.

Dari ketiga tabel pengujian di atas dapat diperhatikan bahwa sensor merespon dengan konsisten pada perlakuan Tepukan Tangan dan Teriakan. Hal ini bisa disebabkan oleh suara yang dihasilkan bisa diatur volumenya serta suara yang spontan serta cukup keras dapat memicu sensor sampai melebihi ambang batas yang telah ditentukan.

Tabel 4. 7 Hasil Lampu dengan Gambar

Tepukan	Nilai PWM dimmer	Kondisi	Hasil
Pola Tepukan 1	10	Redup	
Pola Tepukan 2	70	Terang	
Pola Tepukan 3	0	Mati	

Pada tabel 4.7 di atas dapat dilihat bagaimana seharusnya respon lampu terhadap pola tepukan yang di dapat. Pada pola tepukan 1 dengan jumlah satu tepukan maka lampu akan berubah ke dalam kondisi redup saat mendapat input yang valid, nilai PWM yang terukur yaitu sebesar 10 yang menyebabkan nyala lampu lebih redup dari cahaya normal. Pada pola tepukan 2 dengan jumlah dua tepukan maka lampu seharusnya akan berubah ke dalam kondisi terang saat mendapat input yang valid, nilai PWM yang terukur yaitu sebesar 70 yang menjadikan lampu dari pola tepukan ini menjadi yang paling terang dari dua pola tepukan lainnya. Dan yang terakhir, yaitu pada pola tepukan 3 dengan total tiga tepukan maka lampu akan berubah ke dalam kondisi mati saat mendapat input yang valid, nilai PWM yang terukur yaitu sebesar 0 yang menjadikan lampu tidak menyala sama sekali.

Tabel 4.8 Siklus Kerja PWM

PWM	Duty Cycle	Tegangan Output
0	0%	0V
10	14.28%	0.71V
70	100%	5V

Pada tabel 4.8 diatas dapat dilihat tegangan output sinyal PWM yang telah diubah menjadi analog akan menjadi persentase dari Duty Cycle. Persentase waktu sinyal PWM tetap menyala disebut “Duty Cycle”. Sinyal yang selalu on disebut 100% Duty Cycle, dan sinyal yang selalu off disebut 0% Duty Cycle. Misalnya jika tegangan operasi 5V maka sinyal PWM juga memiliki 5V ketika tinggi. Apabila Duty Cycle atau siklus kerja adalah 100%, maka tegangan output akan menjadi 5V. Sedangkan untuk siklus kerja 0% akan menjadi 0V. Demikian

$$Duty\ Cycle = \frac{Nilai\ Diamati(PWM)}{Nilai\ Acuan(PWM)} \times 100\% \quad (4.2)$$

$$V_{out} = Duty\ Cycle \times V_{in} \quad (4.3)$$

juga apabila siklus kerja 14.28% maka tegangan outputnya akan menjadi 0.71V.

Dapat dilihat pada (4.2) diatas merupakan Persamaan Duty Cycle dan (4.3) merupakan Persamaan Tegangan Output dari sinyal PWM.

Dimana :

Nilai Diamati (PWM) = Jumlah Keberhasilan

Nilai Acuan (PWM) = Jumlah Total Uji Coba

Duty Cycle = Siklus Kerja / (100%)

V_{in} = Nilai Masukan

Vout = Nilai Keluaran

4.2.3 Pengujian Responsif fungsi Internet of Things (IoT)

Pengujian Responsif terhadap fungsi Internet Of Things yaitu untuk menguji fitur dari perangkat ini. Fitur Internet of Things pada perangkat ini yaitu untuk membantu monitoring dengan memberi notifikasi berupa pesan ke akun pengguna. Pesan yang akan dikirim berupa Lampu Redup untuk respon terhadap Pola Tepukan 1 yang bernilai Valid. Pesan berupa Lampu Terang akan dikirim untuk respon terhadap Pola Tepukan 2 yang bernilai valid dan pesan berupa Lampu Mati akan dikirim untuk respon terhadap Pola Tepukan 3 yang bernilai Valid.



Gambar 4. 4 Tampilan Notifikasi bernilai Valid pada Telegram

Pada Gambar 4.3 merupakan tampilan notifikasi jika perangkat mendeteksi pola tepukan yang valid. Pesan akan dikirim berdasarkan jumlah tepukan terakhir yang dibaca oleh sensor, jadi jika sensor membaca lima kali pola tepukan 2 dengan jumlah tepukan sebanyak 2 tepukan maka notifikasi Lampu Terang akan dikirim sebanyak 5 kali juga ke akun telegram pengguna.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis projek akhir ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Pada projek ini, tujuannya adalah untuk merancang sebuah alat kontrol intensitas cahaya lampu dengan memanfaatkan sensor suara FC-04 sebagai pendeteksi suara dan ketukan tangan sebagai aturan untuk cahaya hidup redup, terang, dan mati.

- a. Perancangan alat pengontrolan ini berhasil (86.7%) diterapkan menggunakan sensor suara FC-04 dengan 3 kondisi tepukan 1x (lampu redup), tepukan 2x (lampu terang), tepukan 3x (lampu mati).
- b. Percobaan yang telah dilakukan adalah sebanyak 15 kali. dari 15 kali uji coba didapati bahwa 13 kali uji coba bernilai valid atau melakukan eksekusi sesuai dengan perintah yang telah dibuat dan 2 kali uji coba bernilai tidak valid atau tidak melakukan eksekusi Mengikuti peraturan yang semestinya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil projek ini, ada terdapat beberapa kesenjangan dan pengembangan lebih lanjut dimungkinkan. Maka dari itu, berikut merupakan saran dari penulis :

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menguji keefektifan alat tersebut di lapangan, agar alat ini bisa bekerja dengan baik.
2. Spesifikasi Sensor FC-04 untuk sensitivitas sensor pada ruangan
3. Alat ini akan lebih efektif jika memiliki fungsi lampu yang bagus yang dapat diubah sesuai keinginan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yulia Misni Batubara, "MENGUNAKAN SENSOR TEPUK BERBASIS ARDUINO UNO Oleh: YULIA MISNI BATUBARA DEPARTEMEN FISIKA," Universitas Sumatera Utara, 2017.
- [2] M. Y. Haris, "Perancangan Sistem Kontrol Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dengan Sensor Suara," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2017.
- [3] M. Andrianary and P. Antoine, *Analisis Struktur Kovarians Indeks Terkait Kesehatan untuk Lansia di Rumah, Berfokus pada Perasaan Subyektif Kesehatan*, vol. 2. 2019.
- [4] AGUSTYA, AGUSTYA, Huda Ubaya, and Adi Hermansyah. "IMPLEMENTASI PENYIMPANAN DATA PADA IOT SMART FARMING." (2022).
- [5] J. Sebastian *et al.*, "Alat Monitoring Pemakaian Listrik Menggunakan Arduino Uno," Universitas Sam Ratulangi, 2022.
- [6] T. Addina *et al.*, "Pengaruh metode demonstrasi terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran ipa sub bahasan cahaya dan sifat-sifatnya di kelas v min medan tembung tahun pelajaran 2017/2018," 2018.
- [7] B. A. B. Ii and T. Pustaka, "Istilah dan Satuan Cahaya," Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2014.
- [8] A. M. Ahmad, "RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL INTENSITAS CAHAYA RUMAH KACA PADA BUDIDAYA BUNGA KRISAN MENGGUNAKAN METODE PID Agus Mujahid Ahmad," pp. 351–357.
- [9] B. Wibowo, H. S. Utama, and N. Kusumaningrum, "Perancangan dan Realisasi Sistem Kendali Lampu, Air Conditioner Berbasis Android," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 21, no. 1, p. 36, 2019, doi: 10.24912/tesla.v21i1.3247.
- [10] M. T. Hidayat, "Rancang Bangun Pemanas Suhu Kandang Anak Ayam Broiler Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560," *Sci. Electro*, vol. 10, no. 1, pp. 50–55, 2019.
- [11] S. A. Sari, S. Pemantau, L. Gedung, O. Berbasis, and M. Pada, "PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PEMANTAU LAMPU GEDUNG KABUPATEN SOPPENG," vol. 5, no. April, pp. 9–16, 2022.

Skecth Program Arduino UNO :

```
#include <RBDdimmer.h>

///#define USE_SERIAL SerialUSB //Serial for boards whith USB serial port
#define USE_SERIAL Serial
#define outputPin 12
#define zerocross 2 // for boards with CHANGEABLE input pins//Lampu tepuk
const int pinLampu = 3;
const int pinAnalog = A1;
const int ambangRerata = 15;
const int jumSempel = 128;
const int nilaiDasar = 514;
int logic, jumlah, hasil, i;
unsigned long totalIsyarat = 0;;
boolean statusLampu = false;
int isyarat;

dimmerLamp dimmer(outputPin); //initialase port for dimmer for MEGA,
Leonardo, UNO, Arduino M0, Arduino Zero

int out, pot;
int outVal = 0;

void setup() {
  Serial.begin (9600);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode (pinLampu, OUTPUT);
  USE_SERIAL.begin(9600);
```

```

    dimmer.begin(NORMAL_MODE, ON); //dimmer initialisation:
name.begin(MODE, STATE)

    pinMode(A0, INPUT);
}

void loop() {
    digitalWrite(4, LOW);
    digitalWrite(5, LOW);
    digitalWrite(6, LOW);
    int nilaiAnalog;

    totalIsyarat = 0;
    for (int j = 1; j <= jumSempel; j++)
    {
        nilaiAnalog = analogRead (pinAnalog);

        isyarat = abs (nilaiAnalog - nilaiDasar);
        totalIsyarat += isyarat;
    }
    if (totalIsyarat >= 32000) {
        totalIsyarat = 0;
    }
    int rerataIsyarat = totalIsyarat / jumSempel;

    // Serial.print ("Nilai Analog : ");
    // Serial.print (nilaiAnalog);
    // Serial.print (" , Rerata: ");
    // Serial.println (rerataIsyarat);

```

```

// if (rerataIsyarat >= ambangRerata && logic == 0) {
//   logic = 1;
//   jumlah = 1;
// }
// if (logic == 1) {
i = i + 1;
if (rerataIsyarat >= ambangRerata && i >= 20) {
    jumlah = jumlah + 1;
    i = 0;
}
if (i >= 60) {
    if (jumlah > 0) {
        hasil = jumlah;
    }
    logic = 0;
    i = 0;
    jumlah = 0;
}
if (hasil == 0 || hasil == 3) {
    USE_SERIAL.println(outVal);
    dimmer.setPower(0);
    digitalWrite(6, HIGH);
}
if (hasil == 1) {
    USE_SERIAL.println(outVal);
    dimmer.setPower(10);
    digitalWrite(4, HIGH);
}

```

```
if (hasil == 2) {  
    USE_SERIAL.println(outVal);  
    dimmer.setPower(70);  
    digitalWrite(5, HIGH);  
}  
Serial.print(logic);  
Serial.print(" || ");  
Serial.print(jumlah);  
Serial.print(" || ");  
Serial.print(hasil);  
Serial.print(" || ");  
Serial.print(i);  
Serial.print(" || ");  
Serial.print(totalIsyarat);  
Serial.print(" || ");  
Serial.print(rerataIsyarat);  
Serial.print(" || ");  
Serial.print(nilaiAnalog);  
Serial.print(" || ");  
Serial.println(isyarat);  
}
```


KARTU KONSULTASI

Nama : Cherry Novralisa
 NIM : 09030581923033
 Program Studi : Teknik Komputer
 Jenjang : D3
 Judul Projek : "Rancang Bangun Sistem Kontrol Intensitas Cahaya Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino dengan Sensor tepuk"
 Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi S.Kom., M.T.

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi/Komentar	Paraf Pembimbing
1.	15 Februari 2022	• Konsultasi mengenai judul	
2.	11 April 2022	• Judul telah di acc	
3.	19 September 2022	• Acc proposal	
4.	20 September 2022	• Bimbingan rangkaian alat	
5.	25 September 2022	• Bimbingan Bab 3	
6.	05 Desember 2022	• Bimbingan Bab 4	
7.	15 Desember 2022	• Bimbingan Bab 5	
8.	17 Desember 2022	• Perbaikan Bab 4	
9.	28 Januari 2023	• Bimbingan Bab 4	
10.	04 Februari 2023	• Bimbingan alat	
11.	06 Februari 2023	• Bimbingan keseluruhan Bab	
12.	14 Februari 2023	• Acc laporan	

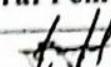
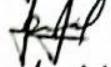
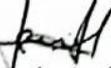
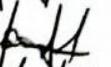
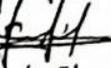
Mengetahui,
 Koordinator Program Studi
 Teknik Komputer,



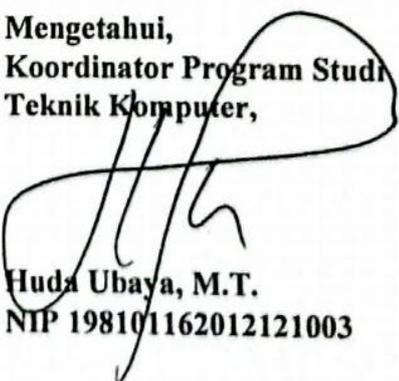
Huda Ubaya, M.T.
 NIP 198101162012121003

KARTU KONSULTASI

Nama : Cherry Novralisa
 NIM : 09030581923033
 Program Studi : Teknik Komputer
 Jenjang : D3
 Judul Projek : "Rancang Bangun Sistem Kontrol Intensitas Cahaya Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino dengan Sensor tepuk"
 Pembimbing I : Sarmayanta Sembiring, S.SI., M.T

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi/Komentar	Paraf Pembimbing
1.	16 Februari 2022	• Konsultasi mengenai judul	
2.	11 April 2022	• Judul telah di acc	
3.	19 September 2022	• Acc proposal	
4.	21 September 2022	• Bimbingan rangkaian alat	
5.	28 September 2022	• Bimbingan Bab 3	
6.	07 Desember 2022	• Bimbingan Bab 4	
7.	16 Desember 2022	• Bimbingan Bab 5	
8.	18 Desember 2022	• Bimbingan alat	
9.	31 Januari 2023	• Tahap perbaikan alat	
10.	05 Februari 2023	• Bimbingan alat	
11.	13 Februari 2023	• Bimbingan keseluruhan Bab	
12.	14 Februari 2023	• Acc laporan	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Komputer,


Huda Ubaya, M.T.
NIP 198101162012121003

Rancang Bangun Sistem Kontrol Intensitas Cahaya Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Sensor Tepuk

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositori.usu.ac.id Internet Source	3%
2	teknikelektronika12.wordpress.com Internet Source	2%
3	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	1%
4	repository.itelkom-pwt.ac.id Internet Source	1%
5	123dok.com Internet Source	1%
6	repository.unja.ac.id Internet Source	1%
7	repository.nusamandiri.ac.id Internet Source	1%
8	www.neliti.com Internet Source	1%
9	repository.its.ac.id Internet Source	1%
10	Submitted to Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti Student Paper	1%
11	tesyauldiraseptiyeni212008.blogspot.com Internet Source	1%
12	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	1%
13	abdulelektro.blogspot.com Internet Source	1%

SURAT REKOMENDASI UJIAN PROJEK

Pembimbing Proyek memberikan kepada :

Nama : Cherry Novralisa

NIM : 09030581923033

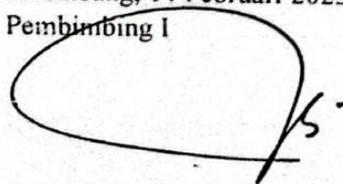
Jurusan : Sistem Komputer

Program Studi : Teknik Komputer

Judul Proyek : Rancang Bangun Sistem Kontrol Intensitas Cahaya Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino dengan Sensor tepuk

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Ujian Proyek pada tahun akademik 2022/2023

Palembang, 14 Februari 2023
Pembimbing I



Kemahyanto Exaudi S. Kom., M.T.
NIP. 198405252016011201

SURAT REKOMENDASI UJIAN PROJEK

Pembimbing Projek memberikan kepada :

Nama : Cherry Nevralisa

NIM : 09030581923033

Jurusan : Sistem Komputer

Program Studi : Teknik Komputer

Judul Projek : Rancang Bangun Sistem Kontrol Intensitas Cahaya Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino dengan Sensor tepuk

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Ujian Projek pada tahun akademik 2022/2023

Palembang, 14 Februari 2023

Pembimbing II



Sarmayanta Sembiring S.Si., M.T.

NIP. 197801272013101201

VERIFIKASI SULIET / USEPT

NAMA : CHERRY NOVRALISA
 NIM : 09030581923033
 PROGRAM STUDI : TEKNIK KOMPUTER

Universitas Bina Nusantara
 Sistem Informasi Akademik
 Fakultas Ilmu Komputer / Universitas Bina Nusantara

Menu Utama
 - Home
 - Login / Logout
 - Profile
 - My Courses
 - My Exams
 - My Results
 - My Attendance

DAFTAR NILAI SULIET / USEPT

NO	MASUK	DAFTAR	SKOR	STATUS	WAKTU	WAKTU	WAKTU	WAKTU	WAKTU
1	09/02/2023	09/02/2023	80	100	100	100	100	100	100
2	09/02/2023	09/02/2023	80	100	100	100	100	100	100
3	09/02/2023	09/02/2023	80	100	100	100	100	100	100

16/2/23

Mahasiswa

 Cherry Novralisa
 NIM. 09030581923033

Palembang, 16 Februari 2023
 Koordinator Program Studi Teknik Komputer

 Huda Ubaya, M.T.
 NIP. 198106162012121003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

Jalan. Srijaya Negara Kampus Unsri Bukit Besar Palembang Kode Pos 30139
Telepon (+62711) 581700, 379249 Faksimile (+62711) 581710, 379248
Pos-el : humas@ilkom.unsri.ac.id

PERBAIKAN UJIAN PROJEK

Nama Mahasiswa : Cherry Novralisa
NIM : 09030581923033
Program Studi : Teknik Komputer
Hari / Tanggal : Jumat / 24 Februari 2023
Waktu : 10.00 s.d 10.30
Judul Proyek : Rancang Bangun Sistem Kontrol Intesitas Cahaya
Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan
Sensor Tepuk
Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, M.T.
Pembimbing II : Sarmayanta Sembiring, M.T.
Perbaikan/Saran :

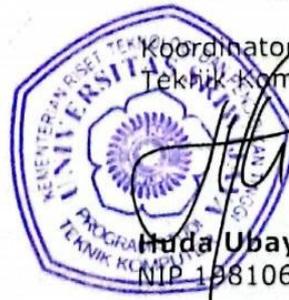
- Ikuti saran penguji

Jangka Waktu Perbaikan :

Telah diperbaiki sesuai dengan saran dan koreksi tim penguji ujian komprehensif.

No.	Nama Penguji	Status Penguji	Tanda Tangan
1.	Kemahyanto Exaudi, M.T.	Pendamping I (Pembela I)	

Palembang, 24 Februari 2023



Koordinator Program Studi
Teknik Komputer,

Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
Jalan. Sriwijaya Negara Kampus Unsri Bukit Besar Palembang Kode Pos 30139
Telepon. (+62711) 581700, 379249 Faksimile (+62711) 581710, 379248
Pos-el : humas@ilkom.unsri.ac.id

FORM PERBAIKAN UJIAN PROJEK

Nama Mahasiswa : Cherry Novralisa
NIM : 09030581923033
Program Studi : Teknik Komputer
Hari / Tanggal : Jumat / 24 Februari 2023
Waktu : 10.00 s.d 10.30
Judul Proyek : Rancang Bangun Sistem Kontrol Intesitas Cahaya Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Sensor Tepuk
Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, M.T.
Pembimbing II : Sarmayanta Sembiring, M.T.

Perbaikan/Saran :

Ihuti Saran Penguji

Jangka Waktu Perbaikan :

Telah diperbaiki sesuai dengan saran dan koreksi tim penguji ujian komprehensif.

No.	Nama Penguji	Status Penguji	Tanda Tangan
1.	Sarmayanta Sembiring, M.T.	Pendamping II (Pembela II)	

Palembang, 24 Februari 2023
Koordinator Program Studi
Teknik Komputer

Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

Jalan. Srijaya Negara Kampus Unsri Bukit Besar Palembang Kode Pos 30139
Telepon. (+62711) 581700, 379249 Faksimile (+62711) 581710, 379248
Pos-el : humas@ilkom.unsri.ac.id

FORM PERBAIKAN UJIAN PROJEK

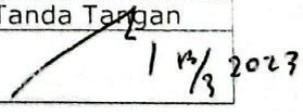
Nama Mahasiswa : Cherry Novralisa
NIM : 09030581923033
Program Studi : Teknik Komputer
Hari / Tanggal : Jumat / 24 Februari 2023
Waktu : 10.00 s.d 10.30
Judul Projek : Rancang Bangun Sistem Kontrol Intesitas Cahaya Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Sensor Tepuk
Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, M.T.
Pembimbing II : Sarmayanta Sembiring, M.T.

Perbaikan/Saran :

- * Penulisan keterangan gambar ✓
- * perjelas gambar ✓
- * satuan nilai ✓
- * Rapikan tabel ✓
- * Format penulisan (typo dll) ✓
- * alat & nilai sensor ? ✓

Jangka Waktu Perbaikan :

Telah diperbaiki sesuai dengan saran dan koreksi tim penguji ujian komprehensif.

No.	Nama Penguji	Status Penguji	Tanda Tangan
1.	Adi Hermansyah, M.T	Penguji	 14/3 2023

Palembang, 24 Februari 2023
Koordinator Program Studi
Teknik Komputer,


Huda Ubaya, M.T.
NIP 198106162012121003