

SKRIPSI

PERANCANGAN SISTEM PENGONTROLAN PENERANGAN LAMPU

RUMAH BERBASIS ANDROID



AHMAD : 10582125113

MASRUR : 10582170215

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2021

25/05/2021

1 reg
Smb Alumni

R/0023/ELT/21
AHM

P^o



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **SISTEM PENGONTROLAN LAMPU PENERANGAN RUMAH BERBASIS ANDROID**

Nama : 1. Ahmad
2. Masrur

Stambuk : 1. 105 82 1251 13
2. 105 82 1702 15

Makassar, 04 Maret 2021

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Umar Katu, S.T.,M.T


Ir. Abdul Hafid, M.T

Mengetahui,

Ketua Jurusan Elektro


Adrian, S.T., M.T.
NBM : 1044 202





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Ahmad** dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 1251 13 dan **Masrur** dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 1702 15, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0002/SK-Y/20201/091004/2021, sebagai salah satu syarat utama memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 20 Februari 2021.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar,

20 Rajab 1442 H

04 Maret 2021 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Ir. H. Muh. Arsyad Thaha, M.T

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

b. Sekretaris : Adriani, S.T., M.T

Anggota : 1. Rizal Ahdiyat Duyo, S.T., M.T

2. Dr. Ir. H. Antarissubhi, S.T., M.T

3. Suryani, S.T., M.T

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Umar Katu, S.T., M.TIr. Abdul Hafid, M.T

Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, S.T., M.T., IPM

NBM : 855 500

KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan Karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Proposal ini disusun sebagai salah satu persyaratan Akademik yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan Studi pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas kami adalah : **“Perancangan Sistem Pengontrol Penerangan Lampu Rumah Berbasis Android”**

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa didalam penulisan proposal ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulisan maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Tugas ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ir. Hamzah Al-Imran, ST., MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

2. Ibu Adriani, ST., MT. sebagai Ketua Jurusan dan Ibu Rahmania, ST.,MT sebagai sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak Dr.Umar Katu, ST., MT. Selaku pembimbing I dan Ir. Abdul Hafid, ST., MT. Selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami.
4. Bapak dan Ibu dosen serta segenap staf pegawai pada Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanannya terutama dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
6. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa fakultas teknik terkhusus angkatan yang dengan keakraban dan persaudaraannya banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga semua pihak tersebut diatas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan tugas akhir yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat, serta bangsa dan Negara. Amin.

Makassar,30 Agustus 2020

Penulis

ABSTRAK

Ahmad & Masrur. *Perancangan Sistem Pengontrolan Penerangan Lampu Rumah*

Berbasis Android. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas

Muhammadiyah Makassar. Pembimbing 1 : Dr. Umar Katu, ST., MT. Pembimbing 2 : Ir.

Abdul Hafid, M.T

Lampu penerangan adalah suatu perangkat yang berada pada sebuah rumah/bangunan yang berfungsi sebagai penerang. Lampu dapat bekerja dengan adanya sumber listrik dengan saklar untuk mengaktifkan maupun menonaktifkannya. Permasalahan yang biasa terjadi pada pengontrolan lampu secara manual adalah kesulitan pada pengontrolan lampu diruangan-ruangan yang jauh dengan jumlah ruangan dan lampu yang banyak. Sistem seperti ini tidak efisien dan efektif, karena memerlukan tenaga manusia untuk mengatur dan memantau lampu pada setiap ruangan. Dari permasalahan ini maka dirancang sebuah pengontrolan lampu menggunakan mikrokontroler arduino uno dan smartphone android. Pada perancangan ini menggunakan simulasi miniatur rumah, dimana terdapat on-off lampu AC dan dimmer lampu DC. Pengontrolan ini menggunakan modul bluetooth sebagai alat komunikasi. Untuk menyalakan lampu maka smartphone mengirim perintah ke mikrokontroler arduino melalui komunikasi bluetooth. Setelah melakukan pengujian, proses pengiriman dan penerimaan data perintah on-off lampu dan dimmer lampu dapat bekerja pada jarak 13 meter dengan adanya penghalang dan 10 meter tanpa penghalang.

Kata kunci: *Smartphone android, mikrokontroler arduino, bluetooth, pengendalian lampu.*

ABSTRACT

Lighting is a device located in a house/building that has a function as a lighting. Lights work with their power source using a switch to turn it on or off. Problem often occur on the lights manually control is difficulty in controlling the lights in the rooms and lots of lights. The control system is ineffective and inefficient, because it human power need to monitoring and regulate the lights in any room. From this problem designed a lighting control using a microcontroller arduino uno and android smartphone. In this design using a miniature house simulated where there are on-off AC lamp and DC lamp dimmer. The control is using bluetooth module as communication tool. To turn on the light smartphone then sends a command to microcontroller arduino via bluetooth communication. After that, the process sending and receiving data commands on-off the lights and dimmer lights can be work a maximum distance of 13 meters with the barrier and 10 meters without any barrier.

Keywords: *Android Smartphone, microcontroller arduino, bluetooth, lights control*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	v
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penulisan.....	5
1.5 Manfaat Penulisan.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II Landasan Teori.....	8
2.1 Sistem Kontrol Automatis.....	8
2.2 Perancangan Sistem control.....	13
2.3 Mikrokontroler.....	14
2.4 Arduino	15
2.5 Relay	16
2.6 Bluetooth.....	18
BAB III Perancangan Sistem.....	18
3.1 Studi Literatur	18
3.2 Observasi	18
3.3 Kebutuhan	19
3.4 Pembuatan Alat	20

3.5 Perancangan perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	21
3.6 Alat Dan Bahan	25
3.7 Flowchart	27
BAB IV Hasil Dan Pembahasan.....	29
4.1 Hasil.....	29
4.2 Pembahasan.....	29
4.2.1 Software pada Android.....	29
4.2.2 Arduino Uno.....	30
4.2.3 Module Bluetooth.....	31
4.2.4 Modul Relay.....	32
BAB V Penutup	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Umum Sistem Kontrol	9
Gambar 1.2 Operasi Mesin Cuci.....	10
Gambar 1.3 Sistem Kontrol Loop Terbuka.....	11
Gambar 1.4 Proses Umpan Balik Pendingin Udara.....	12
Gambar 1.5 Sistem Kontrol Loop Terbuka.....	13
Gambar 1.6 Arduino IDE.....	16
Gambar 3.2 Diagram Blok.....	20
Gambar 3.3. Hubungan Relay dengan Arduino.....	21
Gambar 3.4. Perancangan Module Bluetooth dengan arduino	22
Gambar 3.5 Konfigurasi Hardware keseluruhan	23
Gambar 3.6 Konfigurasi Software Arduino.....	24
Gambar 3.7. Flowchart Input perintah pada Arduino	27
Gambar 4.5 Tampilan Awal Menu	29
Gambar 4.6 Arduino Uno	30
Gambar 4.7 Module Bluetooth	31
Gambar 4.8 Module Relay.....	32
Gambar 4.9 Rangkaian Alat Pengontrol Keseluruhan.....	33

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 1.4. Alat yang dibutuhkan</i>	<i>26</i>
<i>Tabel 1.5. Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem</i>	<i>27</i>
<i>Tabel 1.3. Pengujian jarak alat dan nyala lampu 1,2</i>	<i>34</i>
<i>Tabel 1.4. Pengujian jarak alat dan lampu 1,2</i>	<i>36</i>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu komponen yang sangat berperan banyak dalam suatu bangsa dan bahkan setiap manusia. Dengan adanya krisis energi listrik ini menyebabkan timbulnya berbagai macam bentuk kesalahan dan kerugian yang tidak sedikit jika dihitung dengan nominal. Sebenarnya pemerintah saat ini sudah tanggap dan berusaha dengan keras untuk menuntaskan krisis energi listrik. Pemerintah sudah mulai merencanakan berbagai macam program dalam usahanya menuntaskan krisis ini. Pembuatan saran atau sumber listrik yang kerap kali kita dengar adalah salah satu wujud usaha pemerintah dan pelaksanaan pemadaman secar bergilir adalah termasuk didalamnya pula.

Pemadaman listrik bergilir merupakan program yang cukup alot untuk diselesaikan, seperti yang kita ketahui di atas kalau setiap manusia perlu atau membutuhkan listrik untuk menunjang kehidupannya. Namun kita juga harus menyadari bahwa salah satu penyebab listrik menjadi seperti ini adalah sebenarnya dari ulah kita, seandainya dari dulu kita sudah berfikir untuk berhemat dan memanfaatkan listrik dengan seefisien mungkin, tentunya masalah ini tidak akan muncul.

Hemat energi adalah solusi yang sangat mungkin guna mengantisipasi menipisnya sumber energi listrik. Oleh karena itu

pemerintah gencar untuk menyuarakan penghematan energi listrik bagi semua pengguna termasuk penggunaan listrik di lingkungan rumah tangga.

Otomatisasi dan penggunaan alat praktis dapat dilakukan menggunakan peralatan berteknologi canggih seperti gadget dengan mengontrol lampu penerangan rumah sebagai salah satu upaya untuk menghemat energi listrik. Perkembangan teknologi informasi juga ikut mempengaruhi gaya hidup manusia, dimana manusia pada masa sekarang mempunyai rutinitas dan aktivitas yang padat, sehingga manusia pada masa sekarang lebih banyak menggunakan alat elektronik yang berteknologi tinggi untuk melakukan semua aktivitasnya.

Perlu ada alternatif solusi untuk menciptakan sebuah alat yang dapat membantu manusia dalam proses pengontrolan lampu penerangan rumah, selain untuk efisiensi pengontrolan juga dapat menghemat energi listrik dan energi manusia.

Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat meringankan aktifitasnya dengan memanfaatkan teknologi. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi yang sangat pesat, memungkinkan sekali untuk terciptanya suatu alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronik, baik yang terdapat di rumah, perkantoran, ruko, pabrik atau industri maupun apartemen. Diantaranya yaitu pengontrolan penerangan ruangan. Sistem penerangan saat ini merupakan salah satu pemakaian energi listrik yang cukup besar dan sangat penting. Dengan adanya lampu, kegiatan manusia bisa berlangsung

24 jam non-stop. Semakin tingginya intensitas kegiatan yang membutuhkan pencahayaan, maka energi yang digunakan juga semakin lama akan semakin tinggi. Untuk itu perlu diupayakan pengontrolan untuk menghemat energi pada sistem penerangan.

Pada umumnya pengaturan penerangan dilakukan secara manual menggunakan prinsip *on-off* yaitu dengan menekan tombol saklar dimana lampu hanya bekerja pada dua kondisi yaitu lampu menyala penuh ketika *on* atau *off*. Pengontrolan lampu secara manual tentunya dinilai masih kurang efektif dan efisien karena masih memerlukan tenaga operator untuk mengatur dan memantau lampu tersebut. Untuk mengatasi hal itu maka dirancang suatu alat pengontrolan penerangan ruangan dan pengaturan kecerahan ruangan dengan memanfaatkan aplikasi pada smartphone android, dimana fungsi smartphone android ini sebagai pengontrol saklar *on-off* agar memungkinkan penghuni rumah untuk lebih menghemat waktu, menghemat energi listrik dan mempermudah dalam proses pengerjaannya yang akan dicoba dirancang pada penelitian ini.

Dalam penelitian ini sistem pengontrolan yang akan dirancang menggunakan modul Arduino Uno. Pengontrol smartphone berbasis android akan diintegrasikan dengan sistem ini. Pengaturan dan pemantauan oleh smartphone android dilakukan melalui sebuah aplikasi yang terdapat pada *playstore*. Komunikasi yang digunakan antara pengontrol android dan sistem melalui *bluetooth*. Semuanya akan direalisasikan dalam sebuah miniatur rumah.

Dengan memanfaatkan perangkat keras yang sudah terdapat di ponsel *Smartphone* Android berupa pengaturan *bluetooth* maka dapat membuat aplikasi berdasarkan fungsi tersebut. Selain itu dalam proses pembuatan aplikasi tentunya tidak berbayar dan dapat dilakukan dengan bebas atau *open source* dan memiliki tampilan aplikasi yang bisa dimengerti pemakainya oleh pengguna.

Sistem pengontrolan menggunakan android ini sebenarnya sudah ada dan hampir sebagian besar di aplikasikan untuk smarthome, pengguna android sebagai pengontrol alat-alat elektronik lainnya selain lampu hampir sudah banyak yang menggunakannya di luar negeri, tapi penggunaan android sebagai alat pengontrol di indonesia belum begitu familiar. Oleh karena itu penulis memiliki gagasan untuk membuat sistem pengontrolan lampu penerangan rumah menggunakan android salah satu tujuannya adalah untuk mengenalkan gadget yang pada dasarnya dibuat untuk alat komunikasi tetapi juga dapat kita manfaatkan sebagai alat kontrol lampu penerangan rumah.

Alat sistem pengontrolan lampu penerangan rumah ini selain mempermudah pemilik rumah mengontrol lampu, juga memberikan kepraktisan sekaligus penghematan energi listrik, dengan optimalisasi dan efisiensi pemakaian tenaga listrik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merencanakan dan membuat alat pengontrol lampu penerangan rumah dengan kendali button on/off melalui smartphone android dengan fasilitas bluetooth secara efisien dan praktis?
2. Bagaimana kinerja alat pengontrol lampu penerangan rumah?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam materi ini adalah:

1. Sistem pengontrolan lampu penerangan rumah ini menggunakan smatphone dengan fasilitas bluetooth untuk mengidupkan dan mematikan dengan mudah.
2. Program mikrokontroler arduino dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C arduino IDE.

1.4. Tujuan Penulis

Adapun tujuan dalam pembuatan perangkat adalah sebagai alat alternatif untuk pengontrolan lampu pada rumah.

Dalam penulisan laporan penelitian ini, penulis membatasi penulisan pada “sistem pengontrolan lampu penerangan rumah”.

1. Sebagai media pengontrolan lampu penerangan dengan mudah dan praktis.
2. Untuk membuat sistem yang dapat mengontrol lampu rumah.

3. Untuk mengetahui prinsip kerja secara umum dari system lampu rumah yang dirancang.

1.5. Manfaat Penulisan

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penulisan ini:

1. Pengontrolan lampu rumah yang lebih efektif dan efisien, karena tidak perlu berusaha payah untuk menyalakan atau mematikan lampu rumah dengan tenaga manusia.
2. Dapat diaplikasikan langsung dalam bidang kelistrikan khususnya aplikasi langsung pada lampu rumah.

2. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari tiga bagian, yaitu:

1. Bagian Awal

Bagian ini terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan daftar lampiran.

2. Bagian Isi

Penulisan ini terdiri dari lima bab, dimana masing-masing bab membahas masalah tersendiri, yang diuraikan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan: Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulis dan manfaat penulisan.

BAB II Landasan Teori: Bab ini berisi tentang landasan teori, perancangan pembuatan perangkat yang akan dibuat, pengujian alat dan pengujian jarak operasi alat.

BAB III Perancangan Sistem: Bab ini berisi tentang perancangan sistem pengontrolan lampu penerangan rumah baik software maupun hardware.

BAB IV Hasil dan Pembahasan: Bab ini berisi tentang hasil dan proses perancangan sistem, hasil pengujian alat dan pembahasan tentang hasil pengujian.

BAB V Penutup: Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari pembuatan tugas akhir.

3. Bagian Akhir

Bagian akhir ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran.

BAB II

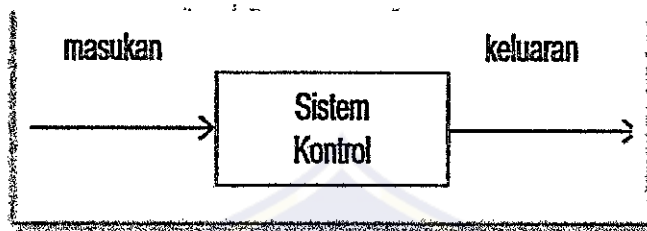
LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Kontrol Automatis

System kontrol otomatis adalah sistem kontrol umpan balik dengan acuan masukan atau keluaran yang dikehendaki dapat konstan atau berubah secara perlahan dengan berjalannya waktu dan tugas utamanya adalah menjaga keluaran sebenarnya berada pada nilai yang dikehendaki dengan adanya gangguan. Pemakaian sistem kontrol otomatis dalam segala bidang keteknikan masa kini semakin banyak dipakai. Hal ini disebabkan sistem kontrol otomatis mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem kontrol konvensional (manual) yaitu dari segi kecepatan, ketepatan dan pemakaian tenaga manusia yang relatif lebih sedikit. Banyak contoh sistem kontrol otomatis di antaranya adalah kontrol suhu ruang mobil secara otomatis, pengatur otomatis tegangan pada plan daya listrik di tengah-tengah adanya variasi beban daya listrik, dan kontrol otomatis tekanan dan suhu dari proses kimiawi.

A. sasaran sistem kontrol

Dalam aplikasinya, suatu sistem kontrol memiliki tujuan/sasaran tertentu. Sasaran sistem kontrol adalah untuk mengatur keluaran (output) dalam suatu sikap / kondisi/ keadaan yang telah ditetapkan oleh masukan (input) melalui elemen sistem kontrol.



Gambar 1.1 Diagram Umum Sistem Kontrol

Dengan adanya sasaran ini, maka kualitas keluaran yang dihasilkan tergantung dari proses yang dilakukan dalam sistem kontrol ini.

B. Contoh Contoh Sistem Kontrol

Aplikasi sistem Kontrol sudah ada sejak jaman nenek moyang kita dan masih berlanjut hingga jaman yang sudah modern ini. Pada jaman nenek moyang kita, sistem kontrol dilakukan oleh manusia yang berfungsi sebagai kontroler (pengatur). Misalnya pelepasan lembing (tombak) kebinatang buruan. Otak bertindak sebagai kontrol pengatur arah, sudut, dan tenaga yang dibutuhkan oleh lembing sehingga tepat mengenai binatang buruan. Tangan bertindak sebagai actuator dan lembing merupakan plant yang diatur.

Pada konsep sistem kontrol modrn, peralatan pembantu manusia semakin dioptimalkan untuk melakukan fungsi control. Semakin modrn dan canggih teknologi yang dikuasaai, semakin canggih pula peralatan pembantu yang berfungsi sebagai alat kontrol.

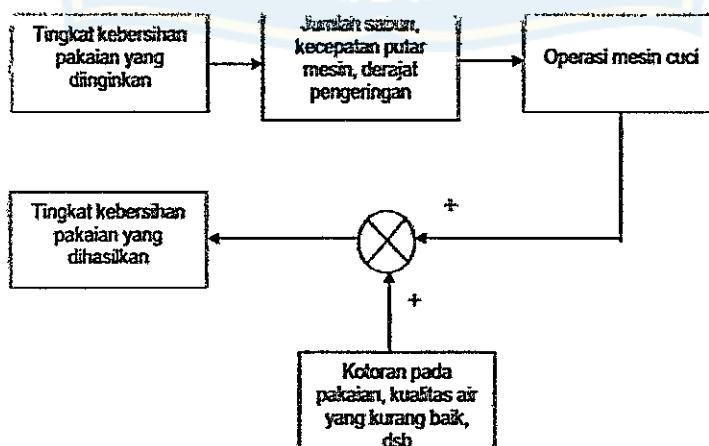
Dalam era modrn ini, penggunaan computer dan mokroprosesor (microkontroller) semakin mendominasi untuk menggantikan peran otak sebagai kontroler. Dengan kelebihanannya mampu mengoprasikan fungsi

fungsi logika dan matematis serta kemampuannya menyimpan data dalam memorinya, membuat komputer atau mikroprosesor mampu menjalankan fungsi otak secara sederhana.

C. Sistem Kontrol Loop Terbuka Dan Sistem Kontrol Loop Tertutup

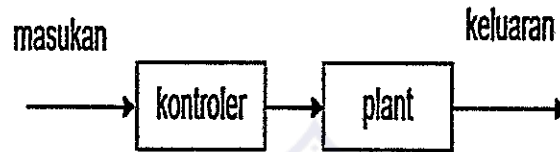
a. Sistem Kontrol Loop

Suatu sistem kontrol yang mempunyai karakteristik dimana nilai keluaran tidak memberikan pengaruh pada aksi kontrol disebut Sistem Kontrol Loop Terbuka (Open-Loop Control System). Contoh dari sistem loop terbuka adalah operasi mesin cuci. Penggilingan pakaian, pemberian sabun, dan pengeringan yang bekerja sebagai operasi mesin cuci tidak akan berubah (hanya sesuai dengan yang diinginkan seperti semula) walaupun tingkat kebersihan pakaian (sebagai keluaran sistem) kurang baik akibat adanya faktor-faktor yang kemungkinan tidak diprediksikan sebelumnya.



Gambar 1.2 Operasi Mesin Cuci

Secara umum, sistem kontrol loop terbuka diberikan oleh Gambar

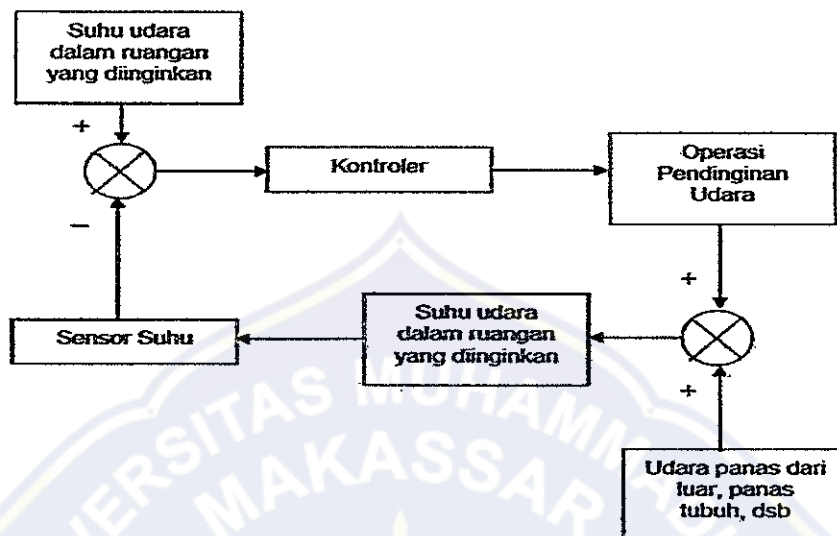


Gambar 1.3 Sistem Kontrol Loop Terbuka

Sistem kontrol loop terbuka ini memang lebih sederhana, murah, dan mudah dalam desainnya, akan tetapi akan menjadi tidak stabil dan seringkali memiliki tingkat kesalahan yang besar bila diberikan gangguan dari luar.

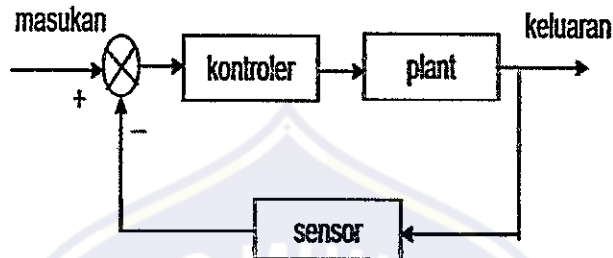
b. Sistem Kontrol Loop Tertutup

Sistem kontrol loop tertutup adalah sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai sinyal langsung pada aksi pengontrolan. Sistem kontrol loop tertutup juga merupakan sistem kontrol umpan balik. Sinyal kesalahan penggerak yang merupakan selisi antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik (yang dapat berupa sinyal keluaran atau suatu fungsi sinyal keluaran atau turunannya).



Gambar 1.4 Proses Umpan Balik Pendingin Udara (AC)

Contoh dari sistem ini banyak sekali, salah satu contohnya adalah operasi pendinginan udara (AC). Masukan dari sistem AC adalah derajat suhu yang diinginkan si pemakai. Keluarannya berupa udara dingin yang akan mempengaruhi suhu ruangan sehingga suhu ruangan diharapkan akan sama dengan suhu yang diinginkan. Dengan memberikan umpan balik berupa derajat suhu ruangan setelah diberikan aksi udara dingin, maka akan didapatkan kesalahan (error) dari derajat suhu aktual dengan derajat suhu yang diinginkan. Adanya kesalahan ini membuat kontroler berusaha memperbaikinya sehingga didapatkan kesalahan yang semakin lama semakin mengecil. Gambar 1.5 memberikan penjelasan mengenai proses umpan balik sistem AC ini.



Gambar 1.5 Sistem Kontrol Loop Tertutup

Dibandingkan dengan sistem kontrol loop terbuka, sistem kontrol loop tertutup memang lebih rumit, mahal, dan sulit dalam desain. Akan tetapi tingkat kestabilannya yang relatif konstan dan tingkat kesalahannya yang kecil bila terdapat gangguan dari luar, membuat sistem kontrol ini lebih banyak menjadi pilihan para perancang sistem kontrol.

2.2 Perancangan Sistem kontrol

Bagian terpenting dalam merancang sistem kontrol adalah menyatakan spesifikasi performansi secara tepat sedemikian rupa sehingga akan mendapatkan sistem kontrol sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Pendekatan yang digunakan adalah merancang dan mengkompensasikan sistem kontrol linear parameter konstan satu masukan satu keluaran. Kompensasi merupakan pengaturan suatu sistem agar spesifikasi yang diinginkan dipenuhi.

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler disebut juga MCU (Micro Chip Unit) atau uc adalah salah satu komponen elektronik atau IC yang memiliki beberapa sifat dan komponen seperti computer, yaitu: CPU (Central Processing Unit) atau Unit pemrosesan terpusat, memori kode, memori data, dan I/O (port untuk *input* dan *output*) mikrokontroler merupakan single chip computers yang dapat digunakan untuk mengontrol sistem, disamping itu bentuknya yang kecil dan harganya yang murah sehingga dapat dicangkokkan (*embedded*) didalam peralatan rumah tangga, kantor industry atau robot (ibrahim,2016). Penggerak pada mikrokontoler menggunakan bahasa pemrograman assembly dengan berpatokan pada kaidah digital dasar sehingga pengoperasian sistem menjadi sangat mudah dikerjakan sesuai dengan logika sistem (bahasa assembly ini mudah dimengerti karena menggunakan bahasa assembly aplikasi dimana parameter input dan output langsung bisa diakses tanpa menggunakan banyak perintah). Desain bahasa assembly ini tidak menggunakan begitu banyak syarat penulisan bahasa pemrograman seperti huruf besar dan huruf kecil untuk bahasa assembly tetap diwajibkan.

Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem.

2.4 Arduino

Arduino merupakan sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega168. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu mensupport mikrokontroler yang dikoneksikan dengan computer menggunakan kabel USB (Malik, 2011:24-29). Berikut adalah bagian pendukung dari arduino:

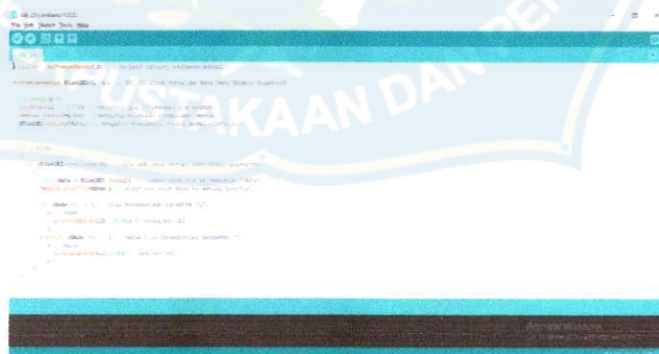
A. Pin Masukan dan Keluaran Arduino Duemilanove

Masing masing dari 14 pin digital Arduino duemilanove dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`. Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin Mampu menerima atau menghasilkan arus memaksimalkan sebesar 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (diputus secara default) sebesar (20-30) kilo ohm . berapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu (Brain, 2011:61-63)

B. Arduino IDE

Arduino adalah perangkat lunak IDE (Integrated Development Environment) seperti Sebuah perangkat lunak yang memudahkan kita mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial. rduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip

mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. Namun sampai saat ini arduino belum mampu men-debug secara simulasi maupun secara perangkat keras, kita tunggu selanjutnya. Esp8266 ini bisa dijalankan di komputer dengan berbagai macam platform karena didukung atau berbasis Java. Source program yang dibuat untuk aplikasi mikrokontroler adalah bahasa C/C++. Penulis menggunakan arduino berbasis mikrokontroler AVR dilingkungan jenis ATMEGA yaitu ATMEGA 8, 168, 328 dan 2650.



Gambar 1.6 Arduino IDE

2.5 Relay

Relay adalah Saklar yang pengoprasiannya secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri

dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju inti, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah. Bagian utama relay elektro mekanik adalah sebagai berikut. Kumparan elektromagnet Saklar atau kontaktor Swing Armatur Spring (Pegas). ke board Arduino, Relay dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban.

2.6 Bluetooth

Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti laptop, HP dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth adalah tipe HC-05. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 Pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda [4].

1. VCC adalah pin yang berfungsi sebagai input tegangan 5VDC.
2. GND adalah pin yang berfungsi sebagai pin negative atau ground.
3. TX adalah pin yang berfungsi untuk mengirimkan data dari modul ke perangkat lain (mikrokontroler). Tegangan sinyal pada pin ini adalah 3.3V sehingga dapat langsung dihubungkan dengan pin RX pada arduino karena tegangan sinyal 3.3V dianggap sebagai sinyal bernilai HIGH pada arduino.
5. RX adalah pin yang berfungsi untuk menerima data yang dikirim ke modul HC-05. Tegangan sinyal pada pin ini adalah 3.3V.

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem lampu penerangan rumah meliputi beberapa metode.

Secara urut tahap-tahap dari metode tersebut adalah studi literatur, metode observasi, analisis kebutuhan yang diperlukan dan pembuatan alat.

3.1. Studi Literatur

Studi literatur adalah studi untuk melakukan kajian berdasarkan data-data yang relevan dari berbagai sumber yang berupa buku-buku referensi dan buku operasional lainnya. Pada tahap ini diadakan studi tentang komponen-komponen yang akan digunakan dan studi mengenai alur proses pengambilan keputusan.

3.2. Observasi

Observasi meliputi kegiatan pemutusan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra (Arikunto, 2006:156). Dalam pembuatan alat ini, tinjauan lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung maupun tidak langsung pada sistem pengontrolan lampu penerangan rumah saat ini. Dari tinjauan ini diperoleh beberapa identifikasi kebutuhan. Identifikasi kebutuhan yang diperlukan yaitu:

- 3.2.1. Penggunaan saklar manual untuk menghidupkan dan mematikan lampu penerangan rumah kurang efisien dan praktis melihat kesibukan manusia di masa sekarang yang biasanya lupa akan kewajiban untuk mematikan lampu penerangan rumah.

3.2.2. Manusia di era sekarang lebih banyak cenderung ingin sesuatu hal yang instan, sehingga di butuhkan alat yang otomatis atau praktis untuk bisa di manfaatkan untuk pengontrolan lampu.

3.2.3. Kesibukan manusia terkadang membuat manusia lupa untuk mematikan atau menghidupkan lampu penerangan rumah.

3.3. Kebutuhan

Dari beberapa identifikasi kebutuhan diatas, maka diperoleh beberapa kebutuhan terhadap inovasi alat untuk sistem pengontrolan lampu penerangan rumah yang akan dibuat sebagai berikut:

3.3.1. Perangkat Gadget/Smartphone

Perangkat gadget digunakan untuk mengontrol lampu baik mematikan maupun menghidupkan lampu penerangan rumah. Gadget yang digunakan adalah yang sudah memiliki support operating sistem android.

3.3.2. Software Arduino Uno

Dalam perancangan ini digunakan pemrograman bahasa C pada IDE Arduino yang merupakan software arduino dan arduino by techbitar yang merupakan aplikasi yang digunakan pada smartphone android.

3.3.3. Modul Relay

Modul ini digunakan sebagai saklar atau kontak untuk menghidupkan atau mematikan lampu penerangan rumah.

3.3.4. Arduino Bluetooth Kontroler

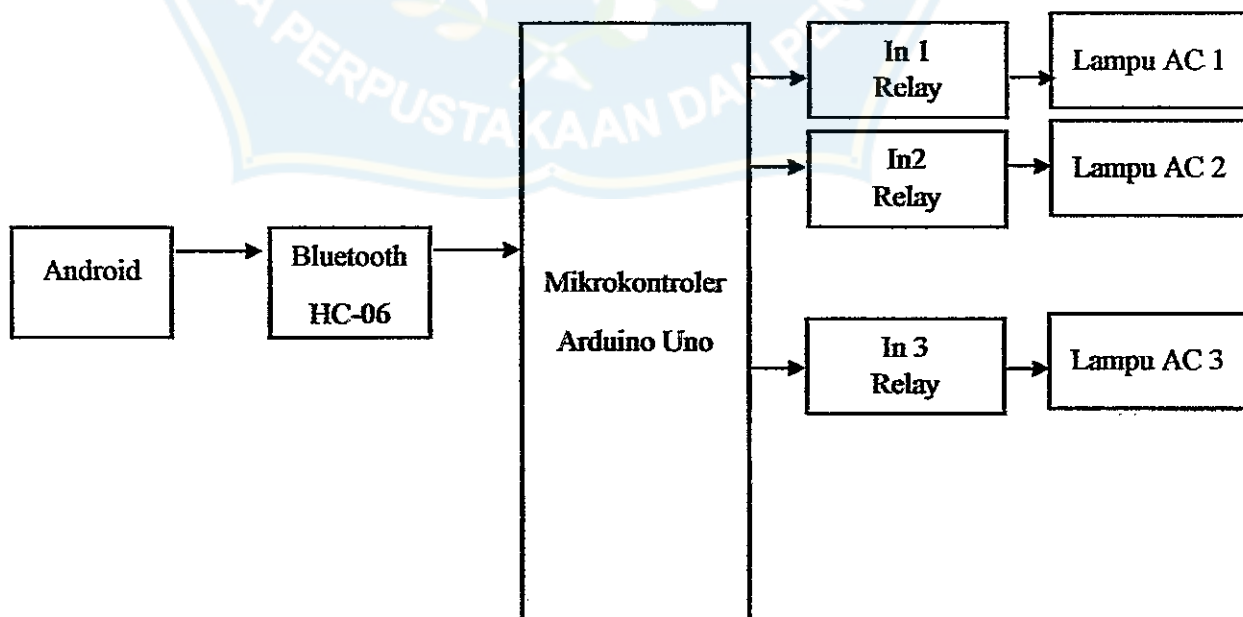
Arduino Bluetooth Kontroler adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengontrol lampu penerangan rumah dengan android melalui bluetooth, aplikasi ini dapat di unduh pada playstore di setiap android.

3.4. Pembuatan Alat

Pada tahap ini diadakan perancangan alat dan pembuatan alat. Tahap perancangan alat merupakan tahap yang harus dilakukan karena menjadi garis utama dalam pembuatan projek akhir.

3.4.1. Diagram Blok

Diagram blok perancangan alat ini merupakan suatu pernyataan gambar yang ringkas, dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari sistem. Diagram blok dibawah ini merupakan bagian-bagian dari pemanfaatan aplikasi smartphone android sebagai sistem penerangan ruangan yang terdiri dari smartphone android, bluetooth HC-06, mikrokontroler arduino uno, Relay , lampu AC .



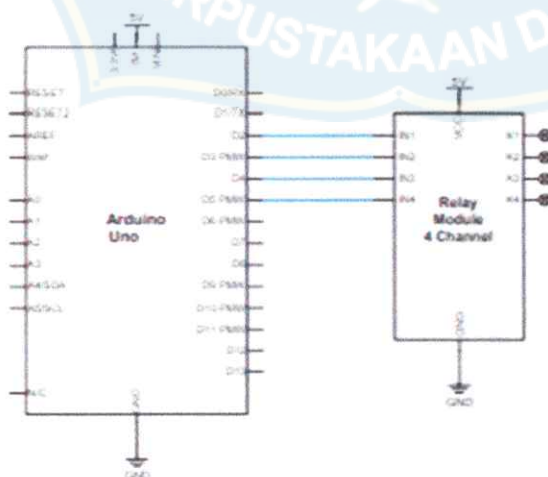
Gambar 3.2 Diagram Blok

Fungsi dari masing-masing blok perancangan sistem penerangan ruangan diantaranya yaitu:

- Smartphone android, merupakan bagian yang berfungsi sebagai pengontrol *on-off* lampu dan *dimmer* lampu.
- Bluetooth HC-06, merupakan bagian yang berfungsi sebagai komunikasi antara mikrokontroler arduino uno dan smartphone android.
- Mikrokontroler arduino uno, merupakan bagian yang berfungsi sebagai pusat dari pengontrolan seluruh sistem sesuai dengan input yang diberikan.
- Optocoupler MOC3021, merupakan bagian yang berfungsi sebagai driver lampu untuk mengendalikan lampu AC.
- Optocoupler 4n35, merupakan bagian yang berfungsi sebagai driver lampu untuk mengendalikan lampu DC.
- Lampu, merupakan bagian dari sistem penerangan ruangan. Lampu AC yang digunakan sebanyak 2 buah, dan lampu DC sebanyak 1 buah.

3.5. Perancangan perangkat keras (*Hardware*)

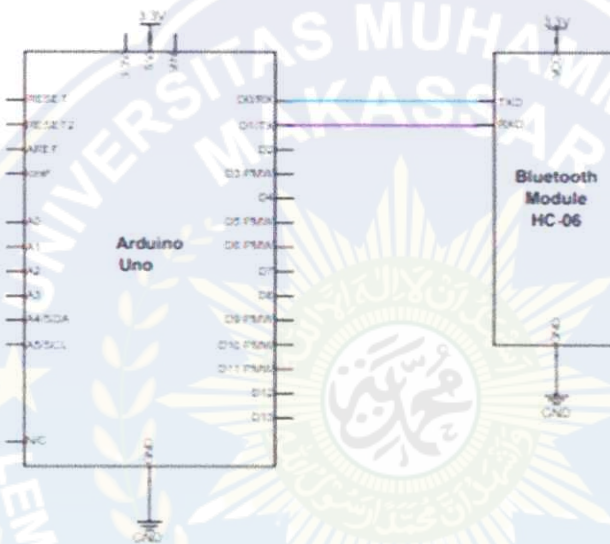
3.5.1. Perancangan Modul Relay dengan Arduino



Gambar 3.3. Hubungan Relay dengan Arduino

Rangkaian modul relay dengan arduino ini digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik terhadap lampu yang terhubung. Rangkaian tersebut dirancang sesuai program pada mikrokontroler arduino, yang dimana terdapat sinyal kontrol dari arduino.

3.5.2. Perancangan Module Bluetooth HC-06 dengan Arduino

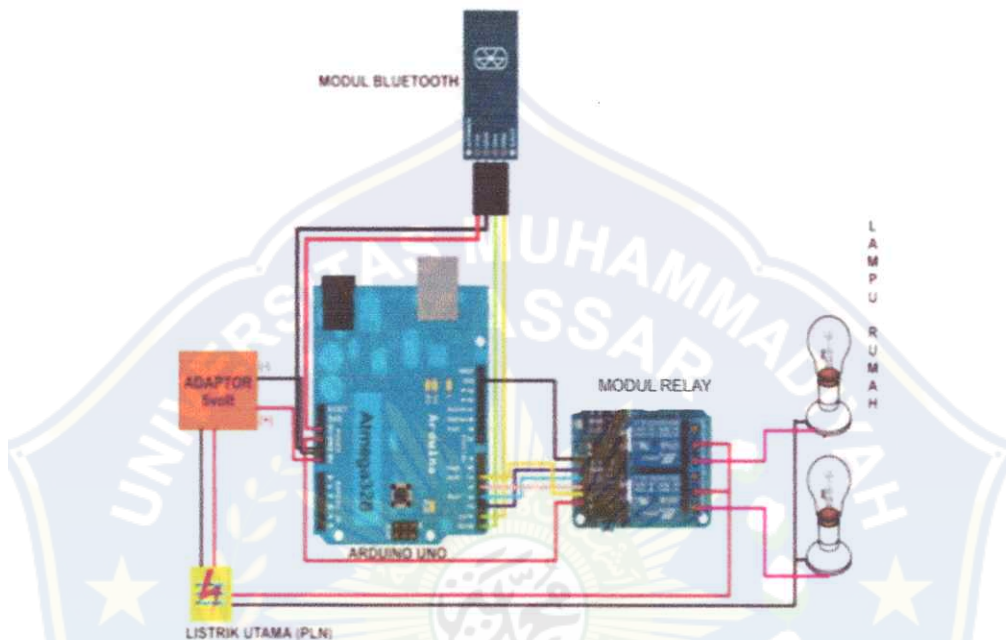


Gambar 3.4. Perancangan Module Bluetooth dengan arduino

Rangkaian modul bluetooth dengan arduino ini digunakan untuk menghubungkan smartphone android dengan modul bluetooth HC-06 yang terhubung dengan arduino agar perintah-perintah yang dikirim smartphone dapat diterima dan dijalankan oleh mikrokontroler arduino uno melalui bluetooth.

3.5.3. Konfigurasi Hardware

Konfigurasi hardware secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.5 Konfigurasi Hardware keseluruhan

Arduino UNO mendapat sumber tegangan dari adaptor 5V yang langsung dihubungkan ke listrik utama. RX dan TX modul Bluetooth dihubungkan ke TX dan RX Arduino UNO dan mengambil sumber tegangan (3,3V) dari Arduino UNO. Pin IN1, IN2, Relay Modul dihubungkan ke pin 2, 3, 4, dan 5 Arduino UNO serta sumber tegangan (5V) mengambil dari Arduino UNO juga. Output Relay Modul dihubungkan ke listrik utama dan lampu. C1, C2, ke listrik utama dan NO1, NO2, ke lampu rumah.

3.5.4. Konfigurasi Software

Gambar 3.6 Konfigurasi Software Arduino



Pada bagian perancangan perangkat keras hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai berikut:

- a. Pembuatan diagram blok sistem secara lengkap, dengan tujuan untuk mempermudah pemahaman mengenai cara kerja alat yang akan dibuat.
- b. Penentuan spesifikasi komponen yang akan diperlukan.
- c. Penentuan komponen perangkat keras yang akan digunakan. Adapun dalam pemilihan komponen tersebut berdasarkan pada komponen yang mudah didapatkan di pasaran lokal.
- d. Perancangan skema rangkaian secara lengkap untuk memudahkan dalam merangkai komponen yang telah di beli.

3.6. Alat dan Bahan

a. Alat

Dalam proses pembuatan alat, penulis harus menentukan berbagai macam alat yang digunakan untuk mempermudah pengerjaan, baik itu peralatan listrik maupun peralatan mekanis. Peralatan tersebut nantinya akan sangat membantu mempermudah dalam pembuatan sistem pengontrolan lampu.

Alat yang digunakan dalam pembuatan sistem

Tabel 1.4. Alat yang dibutuhkan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Tespen	1 buah
2	Obeng (+) dan (-)	1 buah
3	Gunting	1 buah
5	sekrup	secukupnya

b. Bahan

Bahan atau material merupakan hal terpenting dalam proses pembuatan alat, karena dari kumpulan bermacam bahan inilah akan tercipta sebuah sistem pengontrolan lampu penerangan rumah.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem

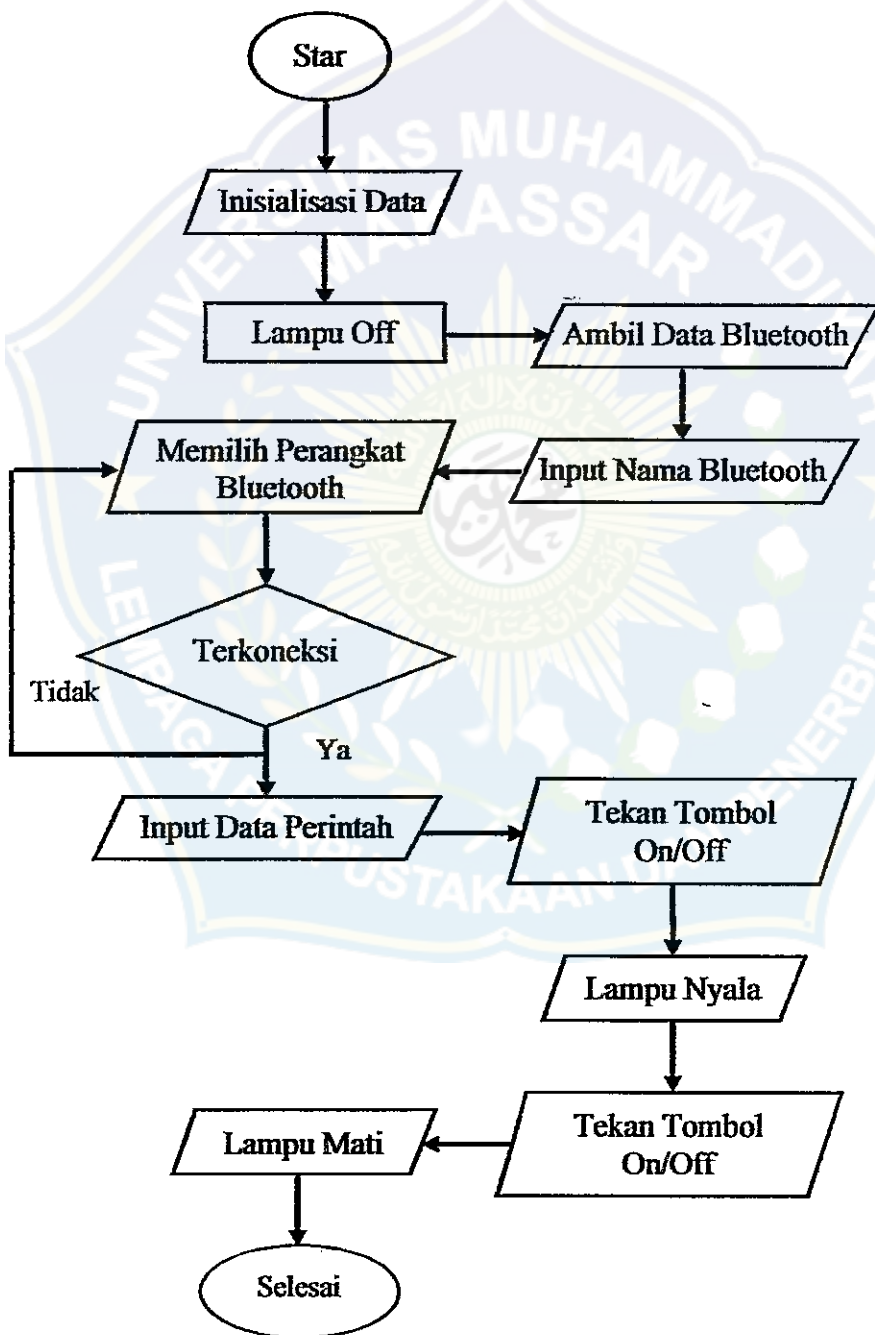
Tabel 1.5. Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Smartphone/Android	1 buah
2	Arduino Uno	1 buah
3	Lampu	3 buah
5	Pitting	3 buah

3.7. Flowchart

Diagram alur (Flowchart) pada penelitian ini merupakan urutan instruksi program dalam suatu diagram. Flowchart dari penelitian ini diperlihatkan pada gambar 1.4.

Gambar 3.7. Flowchart Input perintah pada Arduino



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah tahap perancangan ataupun pembuatan alat pengontrolan lampu ini selesai, maka selanjutnya adalah tahap pengujian alat. Pada tahap ini dimana alat akan diuji untuk mengetahui bagaimana kinerja dari alat sistem pengontrolan lampu rumah apakah sudah sesuai dengan harapan atau belum.

4.1. Hasil

Hasil akhir dari alat ini meliputi perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*).

4.2. Pembahasan

4.2.1. Software Pada Android

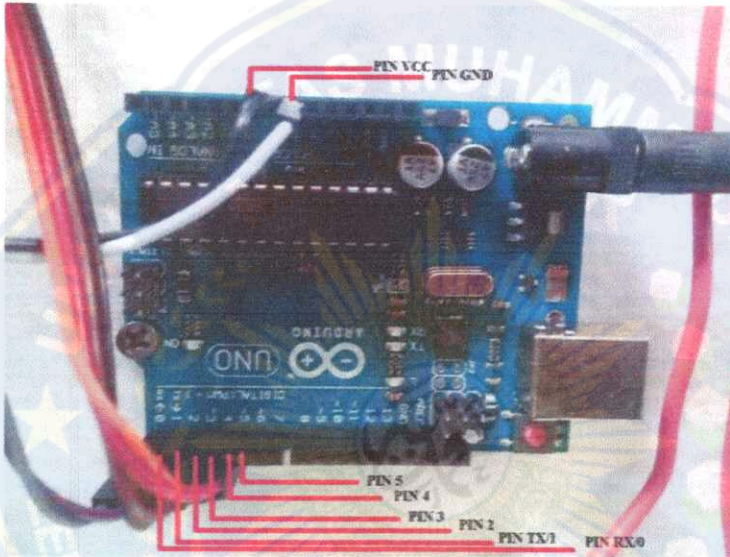
Untuk pengendalian dari smartphone android dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1.5 Tampilan menu

Tampilan tersebut adalah aplikasi yang telah di download dari playstore smartphone android. Lampu bisa di kendalikan menggunakan android dari manapun selama berada dalam jangkauan

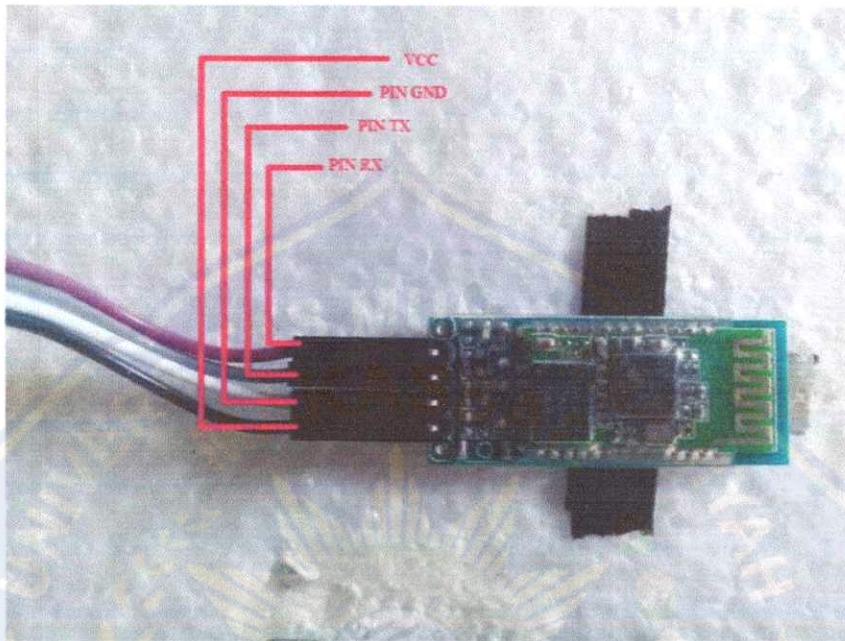
4.2.2. Arduino Uno



Gambar 1.6 Arduino Uno

Pin pada Arduino Uno yang digunakan pada pembuatan alat ini yaitu pin 2, 3, 4 dan 5 yang dipakai sebagai keluaran atau output yang dihubungkan ke pin IN 1, IN2, IN3 relay. Sedangkan pin RX dan TX dihubungkan ke Bluetooth sebagai pengirim dan penerima sinyal masuk ataupun keluar antara android dan rangkaian alat pengontrol nyala lampu

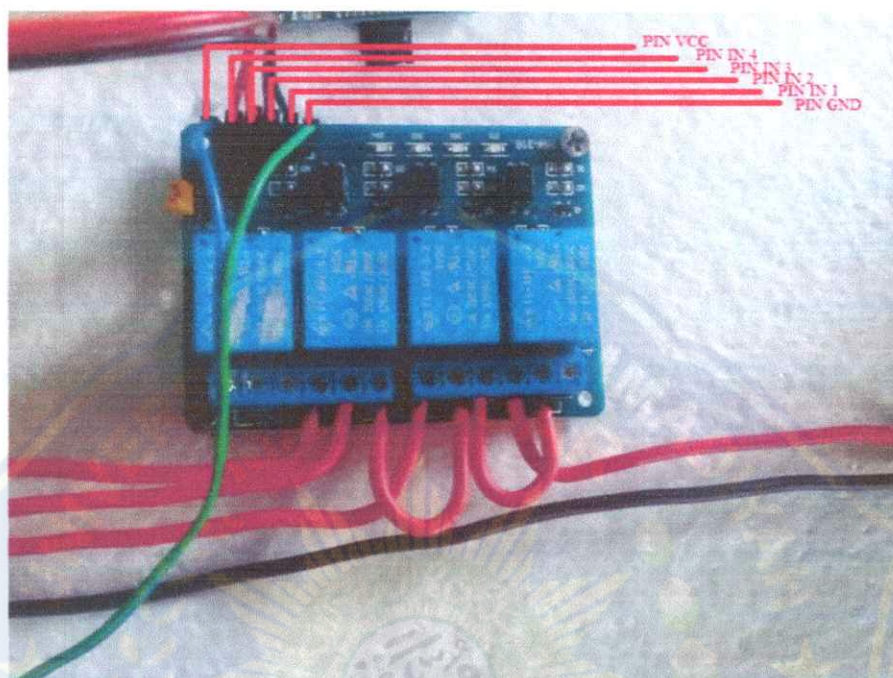
4.2.3. Module Bluetooth



Gambar 1.7 module Bluetooth

Pada penelitian ini, bluetooth digunakan sebagai komunikasi antara smartphone android dan mikrokontroler arduino uno. Adapun bluetooth yang digunakan adalah Bluetooth HC-06 yang merupakan modul komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz. bluetooth HC-06 ini mampu bekerja pada jarak kurang lebih 13 meter. Pada Module Bluetooth ini terdapat 4 pin yaitu, pin VCC yaitu berupa pin masukan yang membutuhkan tegangan sebesar 5 volt dan pin GND sebagai input negatif agar Bluetooth mampu menyala, selain itu ada pin RX dan TX yang dihubungkan ke RX dan TX yang ada pada arduino.

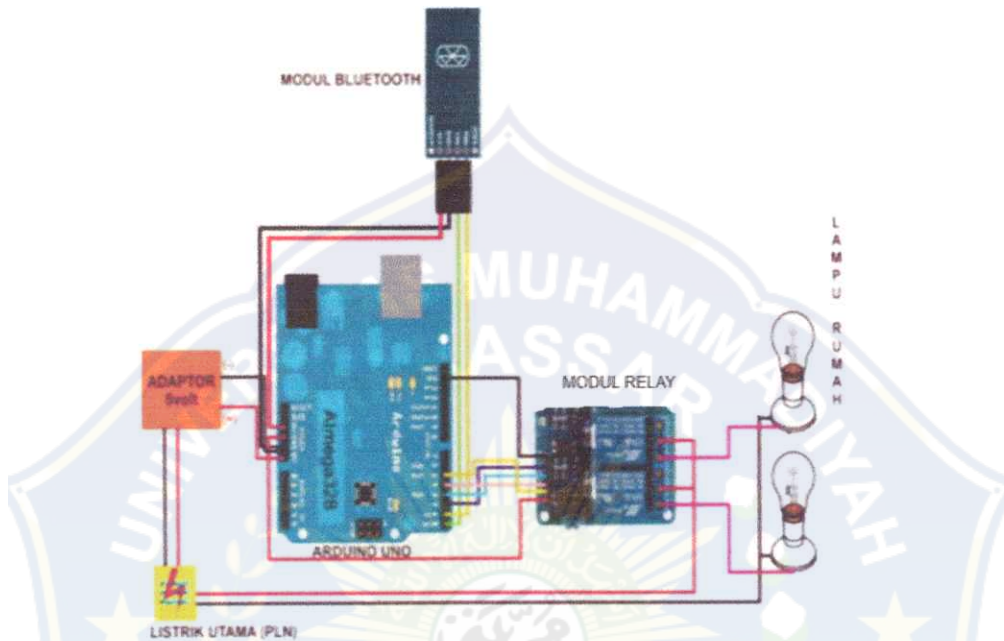
4.2.4. Modul Relay



Gambar 1.8 Modul Relay

Modul Relay ini akan aktif jika diberi inputan low (0V) atau negatif. Modul Relay diuji dengan cara memberi power modul relay (pin VCC dihubungkan ke positif 5V dan pin GND dihubungkan ke negatif ataupun dapat menggunakan adaptor charger output 5 volt), selanjutnya pada pin IN1, IN2, dan IN3 secara bergantian di beri input negatif dari pin 2,3, dan 4 dari keluaran arduino uno.

4.2.5 Rangkaian alat keseluruhan



Gambar 1.9 Rangkaian Perangkat keras pengontrol Keseluruhan

Arduino UNO mendapat sumber tegangan dari adaptor 5V yang langsung dihubungkan ke listrik utama. RX dan TX modul Bluetooth dihubungkan ke TX dan RX Arduino UNO dan mengambil sumber tegangan (3,3V) dari Arduino UNO. Pin IN1, IN2, IN3, Relay Modul dihubungkan ke pin 2, 3, dan 4, Arduino UNO serta sumber tegangan (5V) mengambil dari Arduino UNO juga. Output Relay Modul dihubungkan ke listrik utama dan lampu. 1, 2, 3 ke listrik utama dan NO1, NO2, NO3, ke lampu rumah.

4.2.6 Pengujian Alat

a. Analisa Data

Tabel 4.1. Pengujian jarak alat dan lampu 1,2 dengan kondisi vertikal

No	Lampu	Spesifikasi lampu 220 VAC	Jarak (Jangkauan)	Dengan kondisi vertikal	Hasil
1	Lampu 1 dan 2	Lampu 15 Watt	1 Meter	Terkoneksi	Semua lampu menyala
2	Lampu 1 dan 2	Lampu 15 Watt	2 Meter	Terkoneksi	Semua lampu menyala
3	Lampu 1 dan 2	Lampu 15 Watt	3 Meter	Terkoneksi	Semua lampu menyala
4	Lampu 2	Lampu 15 Watt	4 Meter	Terkoneksi	Semua lampu menyala
5	Lampu 2	Lampu 15 Watt	5 Meter	Terkoneksi	Semua lampu menyala
6	Lampu 2	Lampu 15 Watt	6 Meter	Terkoneksi	Semua lampu menyala
7	Lampu 2	Lampu 15 Watt	7 Meter	Terkoneksi	Semua lampu menyala
8	Lampu 2	Lampu 15 Watt	8 Meter	Terkoneksi	Semua lampu menyala
9	Lampu	Lampu 15	9 Meter	Terkoneksi	Semua lampu

	2	Watt			menyala
10	Lampu	Lampu 15	10 Meter		
	2	Watt			
11	Lampu	Lampu 15	11 Meter		
	2	Watt			
12	Lampu	Lampu 15	12 Meter		
	2	Watt			
13	Lampu	Lampu 15	13 Meter		
	2	Watt			
14	Lampu	Lampu 15	14 Meter		
	2	Watt			

Pada tabel pengujian alat kondisi alat tegak vertikal tanpa penghalang, untuk menguji apakah alat tetap bekerja pada kondisi vertikal, sehingga dapat dilihat lampu 1 (satu) dan 2(dua) tetap menyala dalam keadaan medan tegak vertikal tanpa penghalang dengan jarak maksimal 9 meter .

Modul bluetooth akan bekerja setelah menerima perintah dari aplikasi pada smartphone android. Pengujian tenaga yang dibutuhkan pada rangkaian sebesar 5 Volt. Pengujian dilakukan dengan jarak dan kondisi ruang yang berbeda. Dari tabel pengujian terdapat beberapa jarak dan kondisi ruangan yang dijadikan pengujian untuk mengetahui sampai seberapa jauh jarak pancar bluetooth dapat bekerja dengan baik dengan program. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa bluetooth dapat bekerja dengan baik dengan kondisi tanpa halangan yaitu pada

jarak 1-10 meter, sedangkan dalam kondisi ada halangan yaitu pada jarak 1-7 meter. Adapun penjelasan dari kondisi ruangan yang mempunyai pembatas pada tiap ruangnya. Sedangkan untuk bekerja dari program yang kurang baik adalah ketika tombol panel android ditekan mati atau nyala maka respon yang diterima mikrokontroler menjadi lambat atau terdapat jeda dan kerja program yang tidak baik adalah bluetooth tidak dapat terkoneksi dengan indikator pencarian perangkat bluetooth pada sistem tidak ditemukan oleh smartphone android.

b. Perbandingan analisa data Skripsi Rancang Bangun Pengontrolan Pada Instalasi Penerangan Rumah Dengan Menggunakan Matlab (Rahmat Sopyan / 105820069610)

Dalam skripsi tersebut terdapat beberapa komponen alat dan software yang digunakan antara lain:

- a. Rangkaian pemancar infrared
- b. Rangkaian penerima infrared
- c. Satu buah laptop
- d. Software matlab

Tabael 4.4 data TX-RX pada jarak 100 cm

No	Jarak TX-RX	Sudut	keterangan
1	100 cm	sejajar	bekerja
2	100 cm	10 keatas	Bkerja
3	100 cm	10 kebawah	bekerja
4	100 cm	10 ke kanan	bekerja
5	100 cm	10 ke kiri	bekerja

Tabael 4.5 data TX-RX pada jarak 150 cm

No	Jarak TX-RX	Sudut	Keterangan
1	150 cm	Sejajar	Bekerja
2	150 cm	10 ke atas	Bekerja
3	150 cm	10 ke atas	Tidak Bekerja
4	150 cm	10 ke atas	Tidak Bekerja
5	150 cm	10 ke atas	Tidak Bekerja

Tabael 4.6 data TX-RX pada jarak 200 cm

No	Jarak TX-RX	Sudut	Keterangan
1	200 cm	Sejajar	Bekerja
2	200 cm	10 ke atas	Tidak Bekerja
3	200 cm	10 ke atas	Tidak Bekerja
4	200 cm	10 ke atas	Tidak Bekerja
5	200 cm	10 ke atas	Tidak Bekerja

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pembuatan alat sistem pengeontrolan penerangan lampu rumah berbasis android serta telah dilakukan pengujian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut

1. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan terdapat perbedaan jarak antara smartphone android dan Bluetooth sehingga hasil yang diperoleh berbeda setiap jarak.
2. Hasil yang didapat yaitu semakin dekat jarak antara smartphone dengan Bluetooth penerima maka kekuatan pancaran gelombang semakin bagus.
3. Dari hasil uji yang dilakukan didapatkan hasil pengukuran jarak maksimal yaitu 13 meter.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis mendapatkan saran sebagai berikut:

1. Agar mendapatkan gelombang yang baik yang dikirim oleh smartpon ke Bluetooth penerima sebaiknya jaraknya yang digunakan adalah jarak yang terdekat atau tidak melebihi dari 13 meter dari smartphone dan Bluetooth penerima.

2. Pada saat alat bekerja sebaiknya tidak ada gangguan atau menghalangi datangnya gelombang yang dikirim oleh smartphone android ke Bluetooth penerima.
3. Dalam pembuatan sistem pengendali lampu rumah berbasis android ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, terdapat beberapa saran dalam pengembangan selanjutnya yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dan kualitas sistem.



DAFTAR PUSTAKA

- Cerdas, Gera. Bluetooth Module HC-06. *<http://www.geraicerdas.com/produk-terbaru/bluetooth-module-hc-06-detail>*. 25 Agustus 2020.
- Djuandi. Feri, 2011, Pengenalan Arduino EBook, (*www.tokobuku.com*. diakses 25 Agustus 2020).
- Meri. Wardana, 2011, Prinsip Kerja Relay, (*www.meriwardanaku.com*. diakses 26 Agustus 2020).
- Purnama, Agus. (2012). *<http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/teorirelay-elektro-mekanik/>*
- Rahmiati, P., Firdaus, G., & Fathorrahman, N. (2014). *Implementasi Sistem Bluetooth menggunakan Android dan Arduino untuk Kendali Peralatan Elektronik*. ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika.
- Rahmat Sopyan, (2015). Rancang Bangun Prngontrolan Pada Instalasi Penerang Dengan Menggunakan Mathlab.
- Syahwil, Muhammad. 2013. Panduan Mudah Simulasi Dan Praktek Mikrokontroler Arduino.
- Wahyu, A. (2019). Sistem Pengontrolan Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Android. *Institutional Repository: Majapahit*, 1-10. *[http://repository.unim.ac.id/285/2/BAB II.pdf](http://repository.unim.ac.id/285/2/BAB%20II.pdf)*

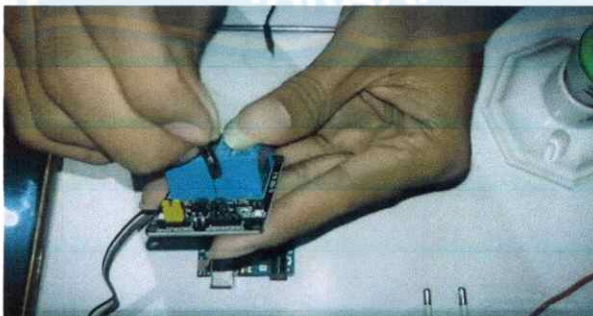
Lampiran - Lampiran



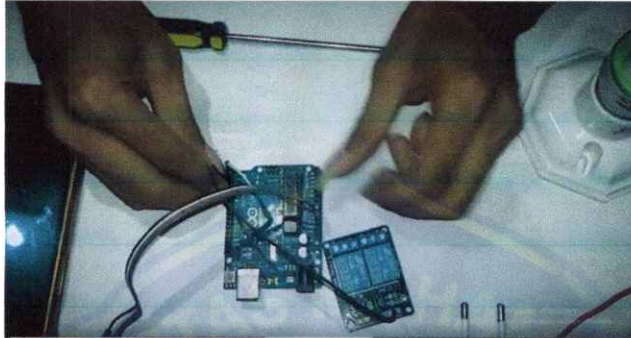
Gambar peralatan yang digunakan



Gambar arduino sebagai mikrokontroler



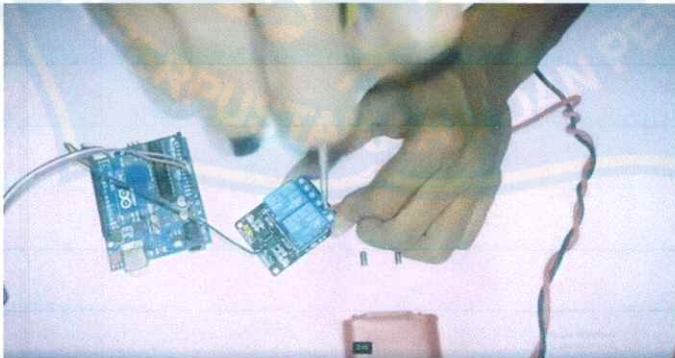
Gambar merangkai relay dengan arduino



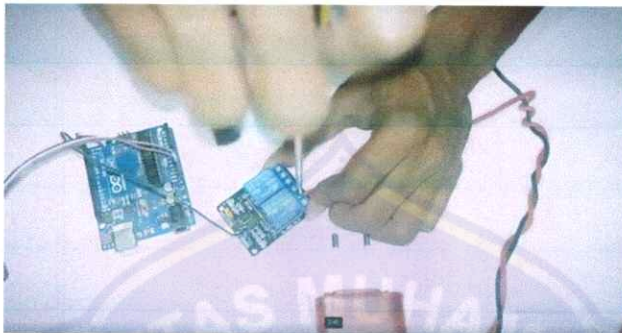
Gambar merangkai relay dengan arduino



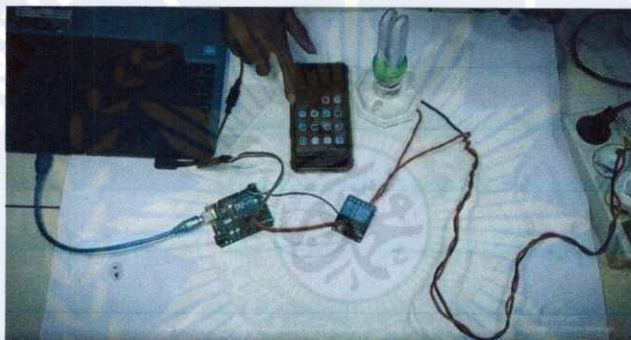
Gambar merangkai relay dengan lampu



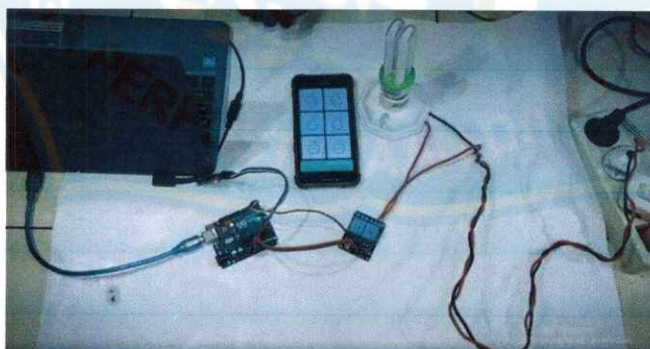
Gambar merangkai relay dengan lampu



Gambar merangkai relay dengan lampu



Gambar mengupload program ke arduino



Gambar mengkonekan bluetooth android dengan perangkat



Gambar pengujian perangkat

