

**DESAIN *TRAINER RELAY* INSTALASI LISTRIK
BERBASIS *MIKROCONTROLLER***

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**Rosi Anggraini
NIM. 170211037**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro**



**KEMENTRIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANRY
DARUSSALAM BANDA ACEH
2023/1444**

NIP.

PENGESAHAN PEMBIMBING
**DESAIN *TRAINER RELAY* INSTALASI LISTRIK
BERBASIS *MIKROCONTROLLER***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Rosi Anggraini
NIM. 170211037
Mahasiswi Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Disetujui/Disahkan

Pembimbing I



Hari Anna Lastya, S.T., M.T
NIP.198704302015032005

Pembimbing II



Fathiah., M.Eng.
NIP. 1986066152019032010

PENGESAHAN SIDANG

**DESAIN *TRAINER RELAY* INSTALASI LISTRIK
BERBASIS *MIKROCONTROLLER***

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Tanggal: 18 Desember 2023 M
05 Jumadil Akhir 1445 H

Tim Penguji

Ketua



Hari Anna Lastya, S.T., M.T.

Nip.198704302015032005

Sekretaris



Fathiah., M.Eng.

Nip. 1986066152019032010

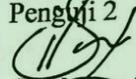
Penguji 1



Raihan Islamadina, S.T., M.T.

Nip.198901312020122011

Penguji 2



Muhammad Ikhsan, S.T., M.T.

Nip.198610232023211028

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh



Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.

NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama : Rosi Anggraini
NomorInduk : 170211037
Tempat/ Tgl. Lahir : Rimo, 26 September 1999
Alamat : Tanah Bara
Nomor HP : 082312115929

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan daripihak manapun.



Banda Aceh, 25 Juli 2023

Yang Menyatakan,

Rosi Anggraini

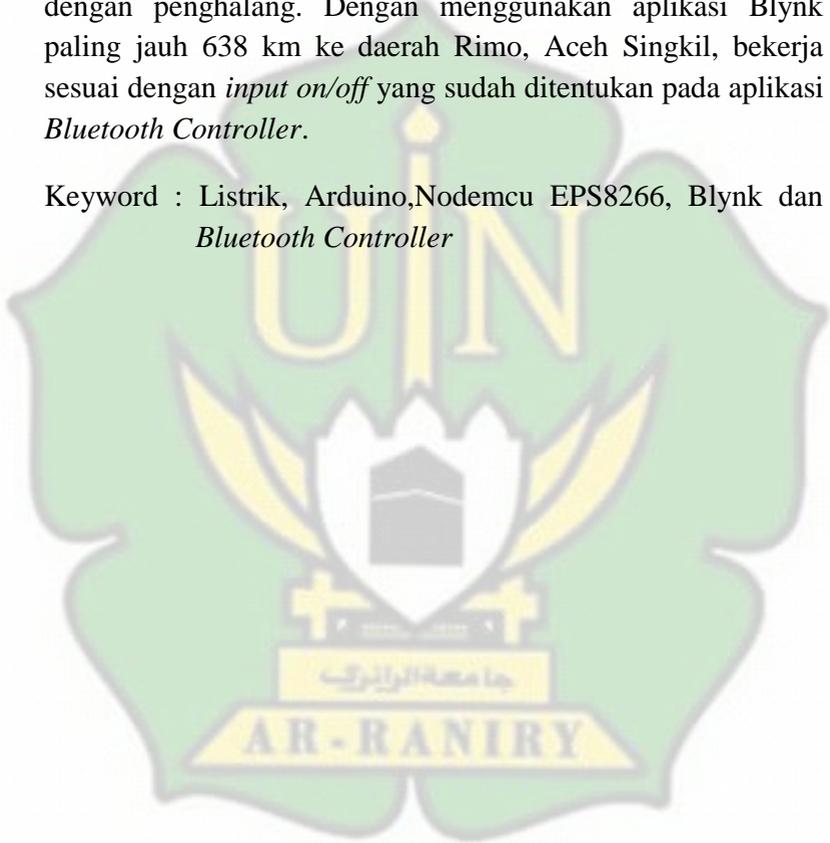
ABSTRAK

Institusi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Banda Aceh
Nama : Rosi Anggraini
NIM : 170211037
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan
Teknik Elektro
Judul Skripsi : Desain Trainer Relay Instalasi Listrik
Berbasis Mikrocontroller
Pembimbing : 1. Hari Anna Lastya, S.T., M.T
2. Fathia, S.T., M. Eng

Listrik adalah suatu kebutuhan pokok yang berguna dalam kehidupan manusia, dimana sebagian besar peralatan manusia menggunakan energi listrik. Rata-rata perangkat listrik dikendalikan dengan pengguna harus menyalakan dan mematikan saklar dengan langsung yang tersambung ke peralatan listrik tersebut, maka tidak efektif dan tidak nyaman untuk mematikan dan menghidupkan perangkat listrik tersebut secara manual. Salah satu solusi yang penulis tawarkan untuk menghindari terjadinya hal-hal yang mampu merugikan kita yaitu mengendalikan perangkat listrik dengan sistem digital, yang dapat dijangkau dengan *Wi-Fi* dan *Bluetooth*. Pada sistem ini dibangun memanfaatkan Microcontroller yang bekerja dengan bantuan arus Relay. Pada penelitian ini menggunakan jenis kualitatif. Penelitian ini menggunakan metode Eksperimen model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Hasil penelitian dapat dikatakan berhasil karena hasil desain mampu memutus dan menghubungkan arus listrik. Sistem elektronika

mampu memberikan kontrol relay menggunakan modul Bluetooth dan nodemcu untuk menghidupkan/mematikan lampu dengan jarak tertentu pada Bluetooth ,dengan jarak maksimal 10 m tanpa ada penghalang dan jarak maksimal 3 m dengan penghalang. Dengan menggunakan aplikasi Blynk paling jauh 638 km ke daerah Rimo, Aceh Singkil, bekerja sesuai dengan *input on/off* yang sudah ditentukan pada aplikasi *Bluetooth Controller*.

Keyword : Listrik, Arduino,Nodemcu EPS8266, Blynk dan *Bluetooth Controller*



KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur hanya kepada Allah atas segala limpahan nikmat dan rahmat-Nya. Selawat dan salam kita sampaikan kepada penghulu alam Nabi Muhammad beserta keluarga dan sahabatnya sekalian.

Penyusunan proposal ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Saya menyadari dalam menyelesaikan Proposal ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag.,MA., M.Ed,Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Hari Anna Lastya, S.T., M.T selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Ibu Fathia, S.T., M. Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi arahan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
4. Kedua Orang Tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan restu serta doa'anya dan juga mendukung

- penuh penulis selama ini.
5. Sahabat dan kawan-kawan yang ikut terlibat dalam membantu penyusunan proposal ini.
 6. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan proposal ini.
 7. Teman-teman seperjuangan mahasiswa/i Pendidikan Teknik Elektro leting 2017 yang telah bekerjasama dan belajar bersama-sama dalam menempuh pendidikan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, penulis sadar penelitian ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, karena kesempurnaan itu hanya dimiliki oleh Allah SWT semata.

Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun, sangatlah diharapkan oleh penulis agar penelitian ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi, penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian. Amin Ya Rabbal ‘Alamin.

Banda Aceh, 25 Juli 2023
Yang Menyatakan

Rosi Anggraini
NIM. 170211037

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PEMBIMBING	
PENGESAHAN PENGUJI	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Hipotesis Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
F. Definisi Operasional.....	6
G. Kajian Terdahulu Yang Relevan.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12
A. Trainer Relay.....	12
B. Instalasi Listrik Berbasis Mikrokontroler.....	12
C. Instalasi Listrik Pada Rumah Tangga.....	13
D. Mikrokontroler.....	14
E. Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	19
1. <i>Bluetooth</i> HC-05.....	19
2. NodeMCU ESP8266 (Wi-Fi).....	20
3. LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	23
4. Relay.....	24
5. Arduino IDE.....	26

6. Aplikasi Blynk.....	28
7. Aplikasi Arduino Bluetooth Controller.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Rancangan Penelitian	32
B. Populasi dan Sampel	43
C. Instrumen Penelitian.....	44
1. Keadaan Bluetooth dan nodeMcu	44
2. Pengujian Jarak	45
3. Hasil pemograman.....	46
D. Teknik Pengumpulan Data	47
E. Teknik Analisa Data.....	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil Desain Trainer Relay	50
1. Proses Pengujian Alat.....	51
2. Hasil Pengujian Jarak	59
3. Hasil Pemograman	60
B. Pembahasan.....	64
BAB V KESIMPULAN.....	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	74
Riwayat Hidup Penulis	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Keterangan Pin ICS pada Arduino Uno.....	14
Tabel 3.1	: Arduino dan nodemcu yang dihubungkan pada komponen.....	37
Tabel 3.2	: Daftar Kebutuhan <i>Hardware</i>	41
Tabel 3.3	: Daftar kebutuhan alat.....	42
Tabel 3.4	: Kegiatan dan Waktu Penelitian.....	43
Tabel 3.5	: Pengujian Alat Keadaan Mati/Off <i>Bluetooth</i> dan nodemcu.....	45
Tabel 3.6	: Pengujian Jarak.....	45
Tabel 3.7	: Keberhasilan Pemograman.....	46
Tabel 4.1	: Pengujian Alat Keadaan Mati/Off nodemcu keadaan Mati.....	51
Tabel 4.2	: Pengujian Alat Keadaan Mati/Off <i>Bluetooth</i> Keadaan Hidup.....	51
Tabel 4.3	: Pengujian Alat Keadaan <i>on/off</i> nodemcu keadaan Mati.....	55
Tabel 4.4	: Pengujian Alat Keadaan <i>on/off bluetooth</i> Keadaan Hidup.....	55
Tabel 4.5	: Pengujian Jarak.....	59
Tabel 4.6	: Keberhasilan Pemograman.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Board Arduino Uno	16
Gambar 2.2 : <i>Bluetooth</i> HC-06	20
Gambar 2.3 : Esp 8266	21
Gambar 2.4 : LED	23
Gambar 2.5 : Simbol LED	24
Gambar 2.6 : Relay	25
Gambar 2.7 : Konfigurasi Relay SPST dan Relay SPDT	25
Gambar 2.8 : Coding pada Aplikasi Arduino	28
Gambar 2.9 : Arduino IDE	28
Gambar 2.10: Logo aplikasi blynk IoT	29
Gambar 2.11: Tampilan dalam aplikasi Blynk	29
Gambar 2.12: Logo Aplikasi Arduino <i>Bluetooth Controller</i>	30
Gambar 2.13: Tampilan dalam Aplikasi Arduino <i>Bluetooth Controller</i>	31
Gambar 3.1 : Alur penelitian	34
Gambar 3.2 : Desain Alat Trainer Relay Listrikz	36
Gambar 3.3 : Skematik Rangkaian	37
Gambar 3.4 : Alur Kerja Alat	39
Gambar 4.1 : Hasil Perancangan	50
Gambar 4.2 : Konfigurasi Tombol Pada Lampu 1 di Aplikasi <i>Bluetooth</i>	53
Gambar 4.3 : Konfigurasi Tombol Pada Lampu 2 di Aplikasi <i>Bluetooth</i>	53

Gambar 4.4 : Konfigurasi Tombol Pada Lampu di Aplikasi Blynk.....	54
Gambar 4.5 : Pengujian Alat Keadaan Wi-Fi Hidup.....	54
Gambar 4.6 : Konfigurasi Tombol Pada Lampu 1 Di Aplikasi <i>Bluetooth</i>	56
Gambar 4.7 : Konfigurasi Tombol Pada Lampu 2 Di Aplikasi <i>Bluetooth</i>	57
Gambar 4.8 : Keadaan Swtich Off Di Aplikasi Blynk ..	57
Gambar 4.9 : Keadaan <i>Swtich Off</i> Di Aplikasi Blynk Tidak Terkoneksi	58
Gambar 4.10: Pengujian Alat Keadaan <i>Bluetooth</i> Hidup	58
Gambar 4.11: Komponen Menyala Menggunakan <i>Bluetooth</i>	62
Gambar 4.12: Komponen Menyala Menggunakan <i>Wi-Fi</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Sk Pembimbing Skripsi

Lampiran 2 : Desain Alat Trainer Listrik

Lampiran 3 : Desain Alat Trainer Listrik Tampak Atas Dan
Samping

Lampiran 4 : Foto Kegiatan Merangkai Alat

Lampiran 5 : Lampu Indikator Relay Berfungsi Mode
Bluetooth Dan Wi-Fi

Lampiran 6 : Lampu Indikator Relay Berfungsi Mode
Bluetooth Dan Wi-Fi

Lampiran 7 : Desain Alat Sebelum Diganti Lampu Senter

Lampiran 8 : Riwayat Hidup Penulis



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Listrik adalah suatu kebutuhan pokok yang berguna dalam kehidupan manusia, dimana sebagian besar peralatan manusia menggunakan energi listrik. Hampir semua aktifitas manusia berhubungan dengan energi listrik. Instalasi listrik berfungsi untuk pemasangan instalasi listrik.¹ Instalasi listrik merupakan peralatan yang terpasang didalam maupun diluar bangunan untuk menyalurkan arus listrik. Instalasi listrik di rumah atau bangunan masih banyak ditemukan hal-hal yang salah tidak mengabaikan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL), Standar Nasional Indonesia (SNI) dan tidak memperhatikan ketentuan dari keamanan dan teknologi modern.²

Rata-rata perangkat elektronik dikendalikan dengan pengguna harus menyalakan dan mematikan saklar dengan langsung yang tersambung ke peralatan listrik tersebut. Ada

¹ Wahyu Pratama Azhari, "Evaluasi Perencanaan Kebutuhan Daya Pada Instalasi Listrik Kantor Pimpinan Daerah Muhammadiyah" Skripsi, Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, 2019, h.1.

² Anderesen D.Prok, Hans Tumaliang, dan Martinus Pakiding. "Penataan dan Pengembangan Instalasi Listrik Fakultas Teknik UNSART 2017". *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. Vol. 7, No. 3, Juli-Oktober 2018, h. 207

beberapa perangkat listrik yang ditemui masih nyala ketika tidak digunakan. Hal ini dapat digunakan untuk mematikan perangkat listrik tersebut. Ketika jumlah perangkat listrik yang berada di dalam sebuah rumah cukup banyak, maka akan sangat tidak efektif dan tidak nyaman untuk mematikan dan menghidupkan perangkat-perangkat listrik tersebut secara manual. Penggunaan energi listrik dari perangkat-perangkat tersebut juga tidak efisien (boros energi listrik).³

Pada saat ini, kesibukan manusia semakin meningkat, sehingga membuat seseorang jadi lebih ingin mempermudah pekerjaan dalam melakukan aktivitasnya. Salah satunya perancangan sebuah sistem dan aplikasi di *Smartphone* adalah salah satu solusi yang penulis tawarkan untuk menghindari terjadinya hal-hal yang mampu merugikan kita, mengendalikan alat-alat rumah tangga tersebut dengan sistem digital, namun penulis masih mampu mengimplementasikan yang dapat dijangkau Wi-Fi dan *Bluetooth*. Adanya pembahasan tentang alat pengontrol elektronik lampu otomatis lewat *Smartphone*

³ Muhammad Sukron Adzim, “Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart Home Berbasis Android Menggunakan Teknologi Wifi (Esp8266) Dan Arduino Uno” *Skripsi*, Batam: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK), 2018, h.1.

android, jaringan *Bluetooth*, maupun *Microcontroller* Arduino dan *Relay*.⁴

Memperhatikan kondisi pengontrolan instalasi listrik dalam mengendalikan lampu listrik pada rumah, alat yang akan dihasilkan dari penelitian ini yaitu dapat menyalakan dan mematikan lampu dengan menggunakan *android*, agar perangkat tersebut dapat dikontrol dari jarak jauh maupun jarak dekat maka digunakan jangkauan sinyal *Bluetooth* dan jaringan Wi-Fi. Pada sistem ini dibangun memanfaatkan *Microcontroller* yang bekerja dengan bantuan arus *Relay*. Pada sistem ini, *Relay* bertindak sebagai saklar untuk mematikan dan menyalakan perangkat listrik. Dengan memanfaatkan komunikasi menggunakan *router Alcatel-Lucent* dengan kelebihan memiliki modul Wi-Fi sehingga dapat dioperasikan sebagai ethernet dan memiliki pancaran sinyal yang stabil dan cukup jauh sehingga aksi untuk mematikan dan menyalakan peralatan listrik dapat dilakukan dari jarak jauh. Dengan demikian, diharapkan pengguna dapat dengan mudah dan mengendalikan peralatan listrik rumah tangga baik dari jarak jauh maupun jarak dekat sesuai dengan jangkauan sinyal

⁴ Samsir, Jimmi Hendrik P. Sitorus, Reagan Surbakti Saragih, "Perancangan Pengontrol Lampu Rumah Miniatur Dengan Menggunakan Microcontroler Arduino Berbasis Android". *Jurnal Bisantara Informatika*, Vol.4, No.1, Juni 2020. h. 2.

Bluetooth.⁵ Berdasarkan dari permasalahan tersebut, maka penelitian ini berjudul ”Desain Trainer *Relay* Instalasi Listrik Berbasis *Mikrocontroller*”.

B. Rumusan Masalah

Sesuai dengan ruang lingkup masalah dan identifikasi masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil desain *trainer relay* pada rumah tangga berbasis Mikrokontroler.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil desain hasil desain *trainer relay* pada rumah tangga berbasis Mikrokontroler.

D. Hipotesis Penelitian

Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah banyaknya orang-orang yang sering lalai dalam mematikan lampu sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat mematikan lampu secara otomatis

⁵ Barep Adi Jaya, Amalia Herlina, Sherly Ferdiant. “Smart Home With Smart Control, Berbasis Bluetooth Mikrokontroler”, *Jurnal JEECOM*, Vol. 1, No. 1, Oktober 2019. h. 3.

H_0 : Terdapat hasil output ON/OFF pada saklar lampu dalam rumah

H_1 : Tidak terdapat hasil output ON/OFF pada saklar lampu dalam rumah

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian dapat menjadi bahan referensi untuk karya ilmiah yang berkaitan dengan teknologi dan Sains, terutama pada rumah tangga.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi pengguna, dapat mengendalikan lampu saat diluar rumah dan di dalam rumah tanpa saklar dinding dan mengurangi beberapa permasalahan yang sering dialami. Masyarakat ketika lalai mematikan lampu.
- b. Bagi Peneliti, memberikan pengalaman langsung merancang peralatan penting dalam rumah tangga serta penyelesaian masalah dunia pendidikan.

F. Definisi Operasional

Setiap istilah mengandung suatu pengertian dan pembatasan atas istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, agar lingkup pembahasan diketahui dengan jelas. Istilah-istilah yang perlu dijelaskan pengertiannya adalah:

1. Perancangan

Prototype adalah proses perancangan sistem dengan membentuk contoh dan standar ukuran yang akan dikerjakan. Melalui metode *Prototype*, para pengembang dan pelanggan akan saling berinteraksi hingga menghasilkan produk. Membangun sistem *Prototype* untuk kebutuhan awal, memberikan kebebasan dalam penggunaan *Prototype* melakukan implementasi perubahan yang disarankan, membiarkan pelanggan mencoba lalu menerapkan perubahan⁶.

2. Arduino

Arduino Uno merupakan sebuah *board mikrokontroler* yang didasarkan pada ATmega328.

Arduino Uno mempunyai 14 pin digital *input/output* (6

⁶ Anton Wahyu., *Pengertian Prototipe: Keuntungan, Contoh dan Metodenya.*, Mei 2020 Diakses pada tanggal 28 Mei 2021 dari situs : <https://tedas.id/pendidikan/publik/pengertian-prototipe>

di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input analog*, sebuah *osilator* Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*.⁷

3. Instalasi Listrik

Instalasi listrik merupakan saluran listrik termasuk alat-alatnya yang terpasang di dalam dan atau di luar bangunan yang digunakan menyalurkan arus listrik setelah atau dibelakang pesawat pembatas/meter milik perusahaan⁸.

4. Bluetooth

Bluetooth merupakan suatu perangkat komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang bisa mengirim data dengan cara menyambungkan kedua perangkat

⁷ Arie Linarta, Nurhadi. “Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara”. *Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer*, Vol. 10 No. 2 ,Desember 2018. h. 5

⁸ Agus Pramono, Rizqy Faiz Fakhrurozi, Jeffri Prayitno Bangkit, dkk. “*Prototipe* Sistem Kontrol Instalasi Listrik Rumah Tinggal Menggunakan Android Berbasis *Arduino Mega*”, *Jurnal ITEKS* Vol. 12, No. 1 April 2020. h. 44.

tersebut memanfaatkan *Interface Bluetooth* yang dimiliki masing-masing perangkat tersebut.⁹

5. Wi-Fi

WiFi adalah sebuah teknologi yang digunakan pada peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer.¹⁰

6. Relay

Relay adalah saklar elektrik yang menggunakan *electromagnet* untuk memindahkan saklar dari posisi *OFF* ke posisi *ON*. Daya yang dibutuhkan untuk mengaktifkan *Relay relative* kecil. Namun, *Relay* dapat mengendalikan sesuatu yang membutuhkan daya lebih besar.

G. Kajian Terdahulu Yang Relevan

Berdasarkan penelusuran yang telah dilakukan, terdapat hasil penelitian yang relevan terhadap penelitian yang akan diteliti, diantaranya sebagai berikut :

⁹ Mochamad Fajar Wicaksono, S.kom.,M.Kom Hidayat, S.Kom., M.T., Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. (Bandung: Informatika Bandung, 2017), h. 189.

¹⁰ Heri Andrianto, Aan Darmawan, Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. (Bandung: Informatika Bandung, 2017), h. 169.

1. Prasetyo Adi Nugroho dan Lili Romi (2018) dari Sekolah Tinggi Teknologi dalam penelitian yang berjudul “Sistem Kontrol Lampu Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno Yang Dikendalikan Dengan *Smartphone Android*”. Pada jurnal ini peneliti bertujuan untuk membuat *Prototype* sistem rumah pintar berbasis Arduino yang dikendalikan dengan *Android (smartphone)*. Perancangan sistem terdiri dari dua bagian, yaitu perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Dasil penelitian yang telah dilakukan pengujian menghidupkan dan mematikan lampu setiap ruangan sudah di lakukan yaitu dengan hasil lampu setiap ruangan bisa *on/off* nya lampu setiap ruangan dengan terkoneksiya aplikasi dengan *Prototype* rumah pintar yang menjalankan perintah pada aplikasi.¹¹
2. Alfizeri, Fadhli Palaha (2017) dari Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru dalam penelitian yang berjudul “Pengujian *Prototyipe* Proteksi Instalasi Rumah Menggunakan Acs 758 Berbasis Arduino”. Pada jurnal

¹¹ Prasetyo Adi Nugroho, “Sistem Kontrol Lampu Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno yang Dikendalikan dengan *Smartphone Android*”, *jurnal Inovasi Informatika* Vol. 2, No 2, September 2017. h. 60

ini peneliti bertujuan untuk membuat alat proteksi pendukung yang nantinya dapat terputus jika terjadi gangguan pada instalasi listrik dan akan tersambung kembali jika gangguan telah hilang pada instalasi dengan diberikannya indikator, yaitu LED merah dan alarm (*buzzer*) jika terjadi gangguan dan LED hijau jika keadaan normal. Dengan menggunakan ACS758 berbasis Arduino maka dapat membantu mengatasi kelemahan dari MCB tersebut.¹²

3. Ahmad Fauzi, Tri Rijanto dan Humaidillah Kurdiani Wardana (2019) dari Teknik Elektro, Universitas Haym asy'ari dalam penelitian yang berjudul “Pengendalian Peralatan Rumah Tangga Menggunakan Arduino Uno Berbasis *Bluetooth*”. Penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian rekayasa atau rancang bangun, rancangan yang di maksud yaitu ruang bangun di bidang kelistrikan. Hasil dari penelitian ini adalah cara kerja sistem dalam pengendalian peralatan rumah tangga ini dengan menggunakan Arduino uno sebagai *mikrocontroller* yang dikendalikan oleh *smartphone* dengan memanfaatkan media transmisi *Bluetooth HC-*

¹² Alfizeri, Fadhli Palaha, “Pengujian Prototipe Proteksi Instalasi Rumah Menggunakan Acs 758 Berbasis *Arduino*”, *Jurnal Teknik Elektro STT Pekanbaru*. Vol. 5 No. 2, 2017. h. 8

05. Jarak maksimum yang dapat terkoneksi oleh kedua perangkat tersebut yaitu sejauh 75 meter dengan kondisi pengujian tanpa penghalang.¹³

Dari ke tiga penelitian yang terdahulu memiliki kesamaan yaitu menggunakan Arduino dan *bluetooth* untuk mengendalikan lampu dari jarak jauh. Ketiga penelitian yang terdahulu ini adalah menggunakan perangkat *Wi-Fi* dan menggunakan sensor arus Acs 758 untuk mendeteksi kesalahan arus lebih berbasis Arduino dan jarak yang dihasilkan lebih jauh dalam pengontrolan lampu. Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan *bluetooth HC-06* mengontrol lampu pada rumah yang dihubungkan ke *smartphone* dalam jarak yang tidak terlalu jauh.

¹³ Ahmad Fauzi, Tri Rijanto dan Humaidillah kurdiani Wardana. "Pengendalian Peralatan Rumah Tangga Menggunakan Arduino uno berbasis Bluetooth". *Jurnal Reaktom*. Vol. 04, No .01. 2019. h. 41.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Trainer Relay

Trainer dasar dan pengukuran listrik yang dikembangkan adalah satu set peralatan yang terdiri dari kumpulan komponen-komponen listrik maupun elektronika yang bervariasi beserta alat ukur yang disusun tataletaknya dengan baik. Komponen yang terdapat pada media trainer tersebut yaitu alat ukur voltmeter digunakan untuk mengukur tegangan, alat ukur ampermeter digunakan untuk mengukur arus, beserta komponen elemen pasif yaitu resistor, induktor dan kapasitor, terdapat juga komponen tambahan lainnya. Pada penelitian ini trainer yang kita gunakan berupa trainer elektronika yang terdiri dari Arduino Uno, Relay, *Bluetooth* dan node mcu eps8266.

B. Instalasi Listrik Berbasis Mikrokontroler

Instalasi listrik adalah suatu sistem / rangkaian yang digunakan untuk menyalurkan daya listrik (*Electric Power*) untuk kebutuhan manusia dalam kehidupannya. Tujuan utama dari instalasi penerangan adalah untuk memberikan kenyamanan terhadap keadaan yang memerlukan ketelitian

maka diperlukan penerangan yang mempunyai kuat penerangan besar sedangkan untuk pekerjaan – pekerjaan yang memerlukan ketelitian tidak perlu menggunakan penerangan yang mempunyai penerangan besar¹.

Keberadaan sistem elektronik berbasis sejumlah komponen elektronika (Tooley, 2006a) atau pengontrol mikro atau mikrokontroler (Tooley, 2006c), maupun berbantuan *computer personal* telah dimanfaatkan untuk pemantauan instalasi listrik (Kitcher, 2008) melalui *miniature circuit breaker* atau MCBs (Warne, 2005; Bayliss, 2007; Smeet, 2014). Tahapan uji verifikasi terhadap prototipe sistem elektronik berbasis mikrokontroler untuk pemantauan instalasi listrik (Johan, 2016) sebagai upaya perolehan bentuk fisis rangkaian elektronika terintegrasi².

C. Instalasi Listrik Pada Rumah Tangga

Instalasi listrik merupakan saluran listrik terhadap alat-alatnya yang dipasang dalam atau di luar bangunan guna

¹ Maja Andika Perangin-Angin. Perancangan Sistem Pendeteksi Kerusakan Kabel Instalasi Listrik Berbasis Mikrokontroler. *Skripsi Universitas Pembangunan Panca Budi*. 2020

² Arief Goeritno, Ritzkal, dan Ayumi Johan. “Kinerja Prototipe Sistem Elektronik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 Untuk Pemantauan Analogi Instalasi Listrik”. *Jurnal Ilmiah Setrum*. Vol 5, No 2, 2016. h.94

menyalurkan arus listrik pada rumah. membuat sistem dengan mengendalikan lampu rumah dari jarak jauh dengan menggunakan *smartphone* yang berfungsi untuk mengendalikan lampu rumah dengan meminimalisir terjadinya korsleting listrik yang bias berakibat kebakaran rumah, serta terjadinya pemborosan listrik dikarenakan pemilik rumah seringkali lupa mematikan lampu.³

D. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (*“special purpose computers”*) di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, *Port input/output*, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program⁴. Sebuah komputer mikro memiliki tiga komponen utama, yaitu: unit pengolahan pusat (CPU: *Central Processing Unit*), memori dan sistem I/O (*Input/output*) untuk dihubungkan ke perangkat luar. CPU yang mengatur sistem kerja komputer mikro, dibangun oleh sebuah mikroprosesor. Memori terdiri atas GEPRUM untuk

³ Agus Pramono, Rizqy Faiz Fakhrurozi , Jeffri Prayitno Bangkit dll. “Prototipe Sistem Kontrol Instalasi Listrik Rumah Tinggal Menggunakan Android Berbasis Arduino Mega”, *Jurnal ITEKS*, Edisi 12 No. 1 April 2020, h.44.

⁴ Mustaziri, Mirza Y, Deviana H. “Sistem Monitoring Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. *Jurnal JUPITER*. Vol 12, No 2, 2020. hal 12-25

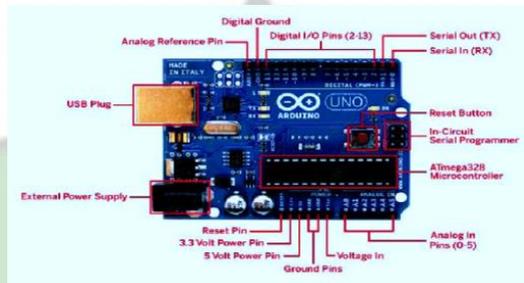
menyimpan program dan RAM untuk menyimpan data⁵. *Microcontroller* adalah pengontrol utama perangkat elektronika saat ini, termasuk robot dan mesin lainnya. Pemrograman *microcontroller* merupakan dasar dari prinsip pengendalian suatu alat, dimana diorientasikan penerapan *microcontroller* adalah untuk mengendalikan suatu sistem berdasarkan informasi input yang diterima, lalu diproses oleh *microcontroller* yang dilakukan aksi pada bagian output sesuai dengan program yang telah ditentukan sebelumnya⁶. Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler ATmega328.

Board Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328. Secara umum posisi atau letak pin-pin terminal I/O pada berbagai Board Arduino posisinya sama dengan posisi/letak pin-pin terminal I/O dari Arduino UNO yang mempunyai 14 pin Digital yang dapat di set sebagai *Input/Output* (beberapa diantaranya mempunyai fungsi ganda), 6 pin *Input* Analog.

⁵ Sumarsono, Saptaningtyas DW. “Pengembangan Mikrokontroler Sebagai *Remote Control* Berbasis *Android*”. *Jurnal Tek Inform.* Vol11, No 1, 2018. hal 67-74

⁶ Zulfā I, Syahputra H, Faisal A. “Rancang Bangun System Kontrol Alat-Alat Listrik Menggunakan Bluetooth Berbasis Mikrokontroler”. *Jurnal Ilm Elektron Dan Komput.* Vol 14 No 1, 2021. hal 188-199

Pada bagian ini akan dijelaskan tujuan dari pin dan terminal pada *Board Arduino Uno*. *Board Arduino Uno* bisa dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.1 Board Arduino Uno

a. USB to komputer

USB digunakan pada koneksi pada komputer dan pada alat lain yang menggunakan komunikasi serial Rs-232 standard. Yang bekerja ketika JP0 pada posisi 2-3.

b. DC1, 2.1mm *power jack*

DC1, 2.1mm *power jack* adalah sumber tegangan (catu daya) dari luar, terdapat regulator tegangan yang meregulasi tegangan antara + 7V sampai + 18 V (memasukan tegangan disarankan antara + 9V samapai = 12V) digunakan sebagai sumber diberikan sumber tegangan dari luar.

c. ICSP, 2x3 *pinheader*

ICSP, 2x3 *pinheader* adalah pemrograman *bootloader* ATmega atau pemrograman Arduino dengan *software* lain, berikut adalah keterangan fungsi tiap pin :

Tabel 2. 1 keterangan pin ICS pada Arduino Uno

1	MISO	+5V	2
3	SCK	MOSI	4
5	RST	GND	6

d. JP0, 3 *pin jumper*

Pada posisi 2-3, *board* dalam keadaan serial *enabled* (X1 *connector* yang digunakan). Dan pada saat posisi 1-2 *board* dalam keadaan serial *disabled* (X1 *connector* tidak berfungsi) dan juga eksternal *pull-down resistor* pada pin0(RX) dan pin1(TX) dalam keadaan aktif, yang dimana resistor *pull-down* dapat menghindari *noise* dari RX.

e. JP4

Pada posisi 1-2, *board* dapat mengaktifkan fungsi *auto-riset*, yang berfungsi ketika meng-*upload* program pada *board* tanpa perlu menekan tombol **reset S1**

f. S1

S1 merupakan *push button* yang berfungsi sebagai tombol **reset**

g. LED

Power led akan menyala ketika Arduino dinyalakan dengan diberi tegangan dari DC1.

RX led akan berkedip ketika menerima data melalui komputer lewat komunikasi serial

TX led akan berkedip ketika mengirim data melalui komunikasi serial

L led akan terhubung dengan digital pin13. Berkedip etka *bootloading*.

h. Digital *PINOUT In/ Out*

8 digital pin *inputs/outputs* yaitu 0-7 yang (terhubung pada PORT D dan ATMEGA). Pin – 0(RX) dan PIN – 1(TX) dapat digunakan sebagai pin komunikasi. Untuk ATmega 168/328 pin 3,5 dan 6 dapat digunakan sebagai output PWM. Enam (6) pin *inputs/outputs* digital: pin 8-13 (terhubung pada PORT B). pin10(SS), pin11(MOSI), pin12(MISO), pin13(SCK) yang dapat bisa digunakan sebagai SPI (*serial peripheral interface*). Pin 9,10 dan 11 dapat digunakan sebagai *output* PWM untuk ATmega8 dan ATmega168/328.

i. Analog *Pinout Input*

Enam (6) analog input analog: pin 0-5(A0-A5) (terhubung pada PORT C). pin4 (SDA) dan pin5 (SCL) yang dapat digunakan sebagai I2C (two-wire serial bus). Pin analog ini dapat digunakan sebagai pin digital14 (A0) sampai pin digital pin19 (A5).⁷

E. Alat dan Bahan Yang Digunakan

1. *Bluetooth* HC-05

Modul HC-05 adalah modul *Bluetooth* yang mudah digunakan melalui penggunaan SPP (*Serial Port Protocol*) yang didesain untuk pengaturan koneksi serial *wireless*. Modul ini memenuhi syarat *Bluetooth* V2.0+EDR (*Enhanced Data Rate*) dengan modulasi sebesar 3Mbps dan *transceiver* radio 2,4GHz. Modul ini menggunakan CSR *Bluecore* 04-external single chip dengan teknologi CMOS dan *Adaptive Frequency Hoping Feature (AFH)*. Ukuran dari modul ini cukup kecil, yaitu 12,7mm. Berikut ini fitur hardware dari modul *Bluetooth* HC-05:

1. Sensitivitas -80dBm
2. RF *transmit power* sampai dengan +4dBm
3. *Low Power Operation* 1,8V dan untuk I/O 1,8V-3,6V
4. *PIO Control*

⁷ Andrianto, Heri dan Aan Darmawan, *Arduino Belajar cepat Dan Pemograman*, Cet 2. (Bandung: Informatika Bandung), h. 24-27.

5. UART *interface* dengan baudrate yang dapat deprogram.
6. Antena yang terintegrasi
7. Memiliki *edge connector*.



Gambar 2.2 Bluetooth HC-06

Pada modul di atas diberi nomor untuk identifikasi pin dengan pin 1 adalah pin *State*, pin 2 adalah pin Rx, pin 3 adalah pin Tx, pin 4 adalah pin *Ground*, pin 5 adalah pin VCC dan pin 6 adalah pin EN.⁸

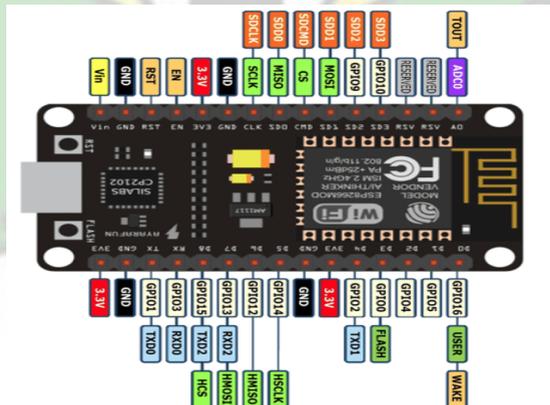
2. NodeMCU ESP8266 (Wi-Fi)

Wi-Fi adalah sebuah teknologi yang digunakan pada peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan

⁸ Mochamad Fajar Wicaksono, S.kom.,M.Kom Hidayat, S.Kom., M.T., Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. (Bandung: Informatika Bandung, 2017), h. 189-190.

komputer. Peralatan dapat terhubung ke jaringan komputer melalui sebuah *access point*. Sebuah *access point* memiliki jangkauan kurang lebih 20 meter didalam ruangan, dan luas lagi jika diluar ruangan.

Modul ESP8266 merupakan SoC (*Sistem on Chip*) dengan *Stack* protocol TCP/IP yang telah terintegrasi, sehingga dan mudah diakses menggunakan *microcontroller* melalui komunikasi serial 802.11 b/ g/ n *Wi-Fi Direct* (P2P). Modul Wi-Fi ESP8266 dapat berfungsi sebagai host maupun sebagai modul transfer data dalam jaringan Wi-Fi. Modul ini memiliki kemampuan pengolahan dan penyimpanan data yang baik sehingga memungkinkan untuk diintegrasikan dengan sensor dan perangkat khusus lainnya melalui GPIO.



Gambar 2.3 Esp 8266

Berikut ini spesifikasi dari modul Esp8266

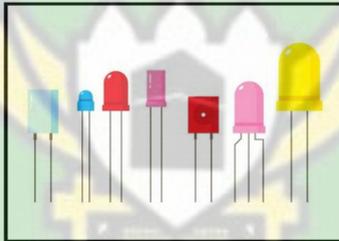
1. Mendukung *proctol* 802.11 b/g/n
2. Wi-Fi *Direct* (P2P/*Point to point*), soft AP (*Access Point*)
3. Protokol TCP/IP
4. Mendukung WEP, TKIP, AES, dan WAPI
5. *Power Amplifier* 24 dBm
6. Rangkaian PLL, Pengatur tegangan dan pengelola daya terpadu
7. Daya keluaran mencapai +19,5 dBm pada mode 802.11b
8. Sensor suhu internal terpadu
9. Mendukung berbagai macam antenna
10. CPU mikro 32 bit terpadu yang dapat digunakan sebagai pemroses aplikasi melalui antarmuka iBus, dBus, AHB (untuk akses *register*) dan JTAG (untuk debugging)
11. Antarmuka SDIO 2.0, SPI, UART

Modul Esp8266 membutuhkan input tegangan dengan range 3.3 *volt*, namun konsumsi dayanya tinggi. Jika tegangan yang masuk kurang atau lebih dari *range* yang ditentukan maka modul

tidak akan aktif atau kondisi yang lebih buruk lagi yaitu menjadi rusak.⁹

3. LED (*Light Emitting Diode*)

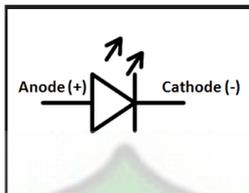
LED atau singkatan dari *Light Emmiting Diode* adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya apabila mendapatkan aliran tegangan maju, atau dialiri tegangan layaknya diode dengan konfigurasi tegangan maju. LED dapat diartikan sebagai sebuah diode yang dapat memancarkan cahaya, karena komponen ini memang termasuk dalam keluarga diode.



Gambar 2. 4 LED

Dilihat dari simbol LED juga hampir sama dengan simbol diode, hanya saja memiliki sedikit perbedaan pada simbol yang menjelaskan bahwa komponen ini dapat memancarkan cahaya apabila mendapatkan aliran tegangan.

⁹ Heri Andrianto, Aan Darmawan, Arduino Belajar Cepat dan Pemograman. (Bandung: Informatika Bandung, 2017), h. 169-170.



Gambar 2.5 Simbol LED

Dari simbol led di atas dapat kita ketahui bahwa led memiliki dua kaki atau kutub yang berbeda, masing-masing adalah katoda dan anoda. Pemasangan led pada rangkaian juga tidak boleh terbalik, karena apabila dipasang terbalik maka led tidak akan dapat memancarkan cahaya dan tidak dapat dialiri tegangan listrik.¹⁰

Dalam penelitian ini menggunakan lampu LED yang dihubungkan ke Arduino *Relay*, *Bluetooth* dan *Wi-Fi* sebagai *prototype* instalasi listrik.

4. Relay

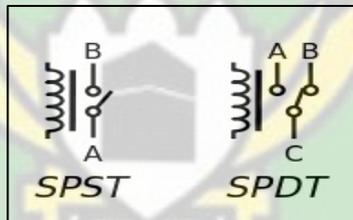
Relay adalah saklar elektrik yang menggunakan *electromagnet* untuk memindahkan saklar dari posisi *OFF* ke posisi *ON*. Daya yang dibutuhkan untuk mengaktifkan *Relay*

¹⁰ Rangkaian Elektronika, Pengertian, Fungsi, dan Simbol LED (Light Emitting Diode), diakses pada tanggal 27, Mei 2022 dari situs: <https://rangkaielektronika.info/pengertian-fungsi-dan-simbol-led-light-emitting-diode/>

relative kecil. Namun, *Relay* dapat mengendalikan sesuatu yang membutuhkan daya lebih besar.



Gambar 2. 6 Relay



Gambar 2. 7 Konfigurasi Relay SPST dan Relay SPDT

Terdapat beberapa jenis konfigurasi *Relay*, misalnya SPST dan SPDT yang ditunjukkan gambar 2.7 *Single Pole Single Throw* (SPST) merupakan konfigurasi yang paling sederhana, dimana *Relay* dengan konfigurasi ini hanya memiliki dua kontak. *Single Pole Double Throw* (SPDT) memiliki tiga kontak. Kontak biasanya diberi label *Common* (COM),

Normally Open (NO), dan *Normally Close* (NC). Pada *Normally Close* (NC), kontak NC akan terhubung ke kontak COM ketika *coil* tidak diberi daya. Pada *Normally Open* (NO), kontak akan terptus ketika tidak ada daya yang diberikan pada *coil*. Ketika daya diberikan, maka *Common* (COM) akan terhubung dengan kontak NO dan kontak NC dibiarkan mengambang (*floating*).¹¹ Relay yang digunakan dalam penelitian ini berguna sebagai saklar otomatis yang dihubungkan dengan *Bluetooth* dan Wi-Fi.

5. Arduino IDE

Aplikasi Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) melalui software ini Arduino diprogram dengan sintak tertentu untuk menjalankan fungsinya. Arduino IDE mempunyai struktur bahasa pemrograman dengan fungsi yang sederhana dan lengkap, sehingga dapat mudah untuk dipelajari. Aplikasi Arduino IDE ini dapat didownload pada Website resmi: <https://http://www.Arduino.cc/en/Main/Software>.

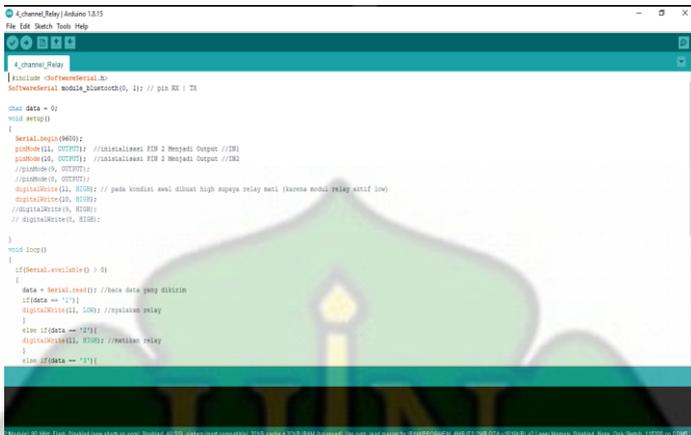
Arduino IDE berfungsi sebagai *software* yang dapat digunakan untuk memverifikasi, menuliskan, mengkompilasi, mengdebug dan mengupload program dari komputer ke-*board*

¹¹ Mochamad Fajar Wicaksono, S.kom.,M.Kom Hidayat, S.Kom., M.T., Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. (Bandung: Informatika Bandung, 2017), h. 119.

Arduino. Aplikasi Arduino di kembangkan oleh Hernando Barragan pada tahun 2004, mahasiswa asal Kolombia. Pada tahun 2005 di Ivrea, Italia. Arduino ditemukan oleh Massimo Banzidan David Cuartielles. Kelebihan aplikasi Arduino IDE untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C dan fungsi – fungsinya yang lengkap. Aplikasi Arduino adalah *software* untuk membuat sketsa pemrograman dan sebagai media untuk memprogram *board* yang ingin diprogram. Aplikasi ini membantu mengedit, membuat, mengunggah ke papan tertentu, dan membuat *coding* program tertentu. *Coding* pemrograman yang diunggah pada *board* Arduino uno dan *board* nodemcu EPS8266. Gambar 2.8 tampilan dari aplikasi Arduino IDE saat membuka aplikasi tersebut memulai *coding*. Gambar 2.9 tampilan awal aplikasi Arduino IDE.

Peneliti menggunakan aplikasi ini untuk membuat perintah yang diinginkan dengan kode intruksi program yang menggunakan bahasa C, dan akan diupload ke *hardware* Arduino tersebut, untuk menjalankan proses kerja *hardware* Ardino.¹²

¹² Heri Andrianto, Aan Darmawan, Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. (Bandung: Informatika Bandung, 2017), h. 34-36.



```

4_channel_Relay | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help

4_channel_Relay
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial module_RS485(5, 11); // pin RX : TX

char data = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(10, OUTPUT); //inisialisasi PIN 2 Menjadi Output //D11
  pinMode(10, OUTPUT); //inisialisasi PIN 2 Menjadi Output //D12
  pinMode(5, OUTPUT); //pinMode(5, OUTPUT);
  digitalWrite(11, HIGH); // pada kondisi awal dibuat high supaya relay mati (karena modul relay aktif low)
  digitalWrite(10, HIGH);
  digitalWrite(5, HIGH);
  // digitalWrite(5, HIGH);
}
void loop()
{
  if(Serial.available() > 0)
  {
    data = Serial.read(); //baca data yang dikirim
    if(data == "1")
    digitalWrite(10, LOW); //nyalakan relay
  }
  else if(data == "2")
  digitalWrite(10, HIGH); //matikan relay
  }
  else if(data == "3")
  }
}

```

Gambar 2.8 Coding pada Aplikasi Arduino



Gambar 2.9 Arduino IDE

6. Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform iOS dan android yang digunakan untuk mengontrol modul Arduino, Rasbery Pi, Wemos dan modul internet lainnya. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang pemula dan memiliki banyak fitur yang mudah

digunakan saat dipakai. Dapat dilihat pada Gambar 2.10 tampilan aplikasi Blynk IoT.



Gambar 2.10 Logo aplikasi blynk IoT



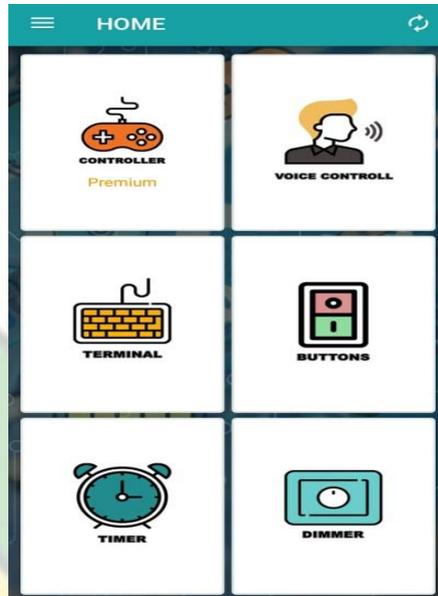
Gambar 2.11 Tampilan dalam aplikasi Blynk

7. Aplikasi Arduino Bluetooth Controller

Remote Control dari Android dengan Menggunakan Arduino dan Bluetooth HC-05. *Remote control* ini dapat digunakan dan dikembangkan untuk berbagai keperluan mengontrol peralatan elektronik secara nirkabel dari jarak yang lumayan jauh (kurang lebih 10 meter). Dapat dilihat pada Gambar 2.11 Logo Aplikasi Arduino Bluetooth Controller dan Gambar 2.12 Tampilan dalam Aplikasi *Arduino Bluetooth Controller*.



Gambar 2. 12 Logo Aplikasi *Arduino Bluetooth Controller*



Gambar 2.13 Tampilan dalam Aplikasi Arduino *Bluetooth Controller*

BAB III

METODE PENELITIAN

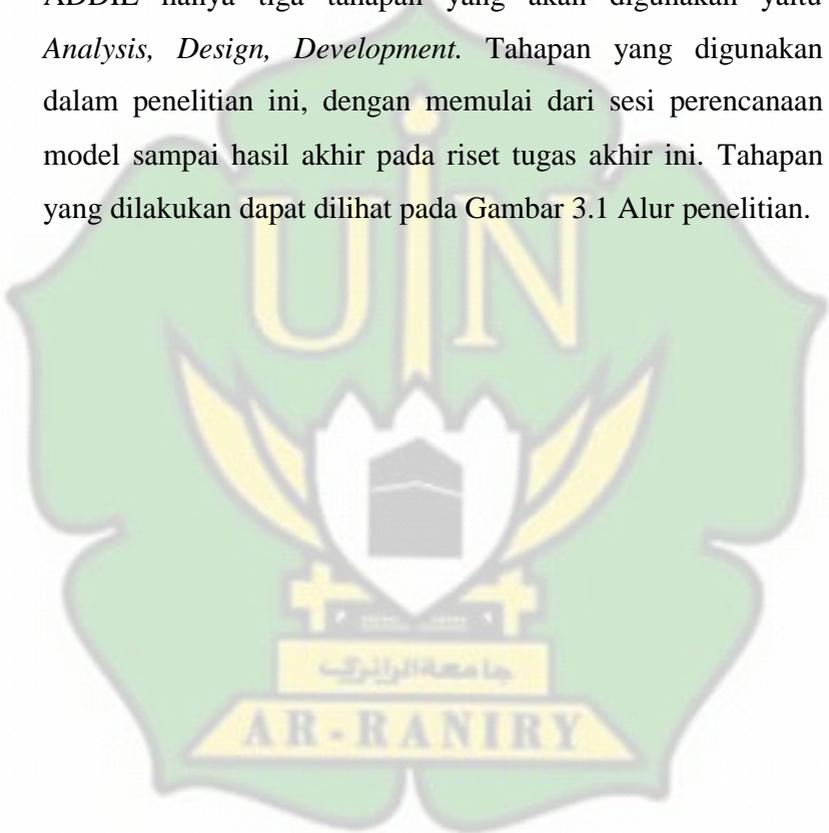
A. Rancangan Penelitian

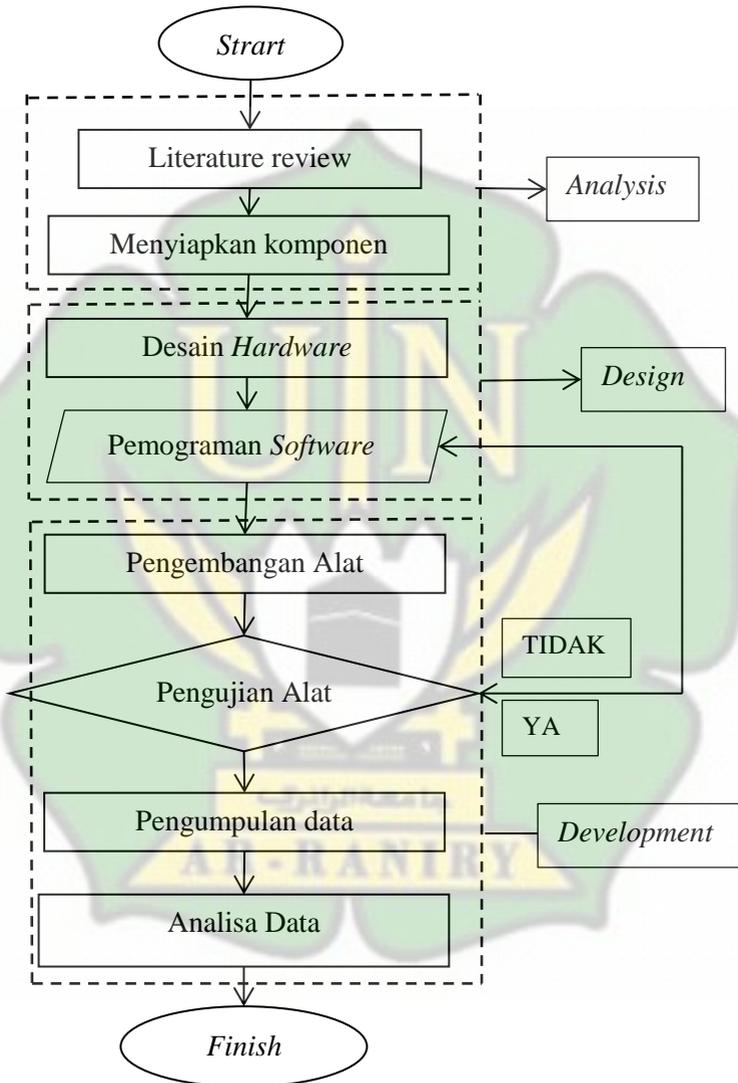
Pada penelitian ini menggunakan jenis kualitatif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian berupa Eksperimen. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah berupa prototipe instalasi listrik pada rumah. Banyak model pengembangan yang bisa digunakan, salah satunya adalah model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement dan Evaluate*) yang dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) untuk merancang sistem pembelajaran yang berpusat pada pembelajaran individu, memiliki fase langsung dan jangka panjang, sistematis, dan menggunakan pendekatan sistem tentang pengetahuan dan pembelajaran manusia. Ada beberapa tahapan atau langkah yang dilaksanakan secara prosedural, menggunakan model instruksi desain yang tidak prosedural atau memulai dari tahap tertentu. Selain itu, ada juga yang dilaksanakan secara tidak prosedural¹. Model ADDIE menggunakan lima tahap

¹ Hidayat, F., & Nizar, M. "Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam". *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*. Vol 1, No 1, 2021. hal 36

pengembangan, yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement* dan *Evaluate*.

Dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE hanya tiga tahapan yang akan digunakan yaitu *Analysis, Design, Development*. Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini, dengan memulai dari sesi perencanaan model sampai hasil akhir pada riset tugas akhir ini. Tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1 Alur penelitian.





Gambar 3.1 Alur penelitian

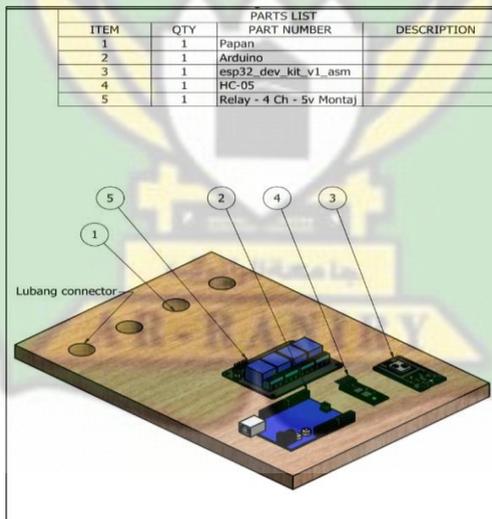
Dalam penelitian ini ada beberapa tahap atau langkah-langkah yang peneliti akan lakukan, mulai dari tahap analisis model hingga hasil akhir dalam penelitian tugas akhir ini. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut :

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

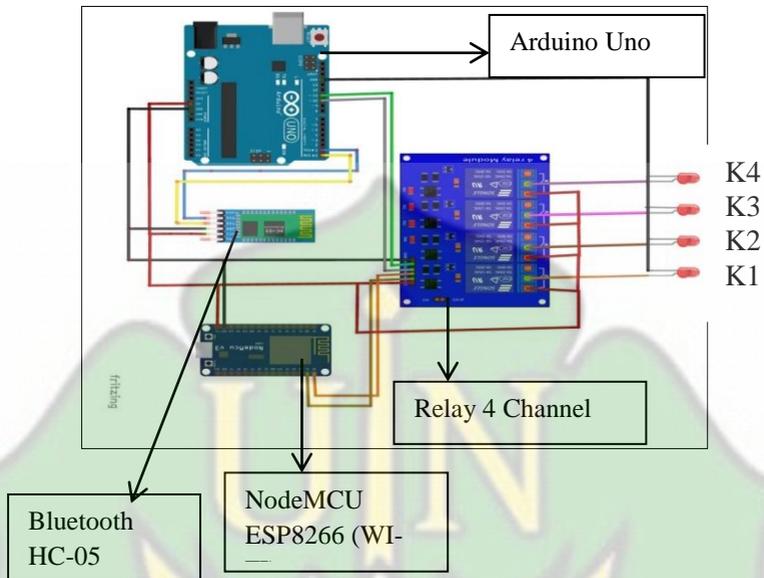
Tahap analisis merupakan langkah pertama terlebih dahulu mencari referensi dari jurnal dan buku – buku yang berkaitan. Hal ini bertujuan untuk memperkuat argumentasi mengenai trainer Relay instalasi listrik yang akan dirancang. Selanjutnya dilakukan menyiapkan komponen. Komponen yang digunakan dari Arduino Uno, relay 4 *channel*, *bluethooth*, nodemcu dan lampu dalam proses membangun sebuah desain, karena dalam tahap analisis ini akan ditentukan sistem apa yang akan dibangun sehingga dapat berfungsi secara maksimal. *Smartphone* dijadikan sebagai alat kontrol lampu yang bisa mematikan dan menghidupkan lampu dengan *Bluetooth*. Penggunaan Wi-Fi untuk mengontrol lampu dari jarak jauh. Dan menggunakan Trainer Relay yang dihubungkan dengan komponen lainnya.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Pada tahap perencanaan merupakan tahap awal dalam merancang sebuah alat berbentuk desain yaitu lampu otomatis dalam rumah tangga untuk dikontrol pada trainer Relay yang dihubungkan dengan Wi-Fi dan *Bluetooth* berbasis Arduino. Berdasarkan hasil rancangan rangkaian mesin, maka seluruh modul dan komponen tersebut dapat dirangkai dan digabung menjadi sebuah produk yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3 dibawah ini dan desain alat yang lebih jelas lagi dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2 :



Gambar 3.2 Desain Alat Trainer Relay Listrik



Gambar 3.3 Skematik Rangkaian

Pada Gambar 3.3 skematik rangkaian dijelaskan hubungan pada tiap – tiap komponen pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Arduino dan Nodemcu Yang Dihubungkan Pada Komponen

Arduino	Bluetooth HC-05
TX	RX
RX	TX
5V	VCC
GND	GND

	Relay 4 Channel
Pin 11	IN1
Pin 10	IN2
5V	VCC
GND	GND
	nodeMcu
GND	GND
5V	Vin
Relay 4 Channel	
IN3	D ₀
IN4	D ₁

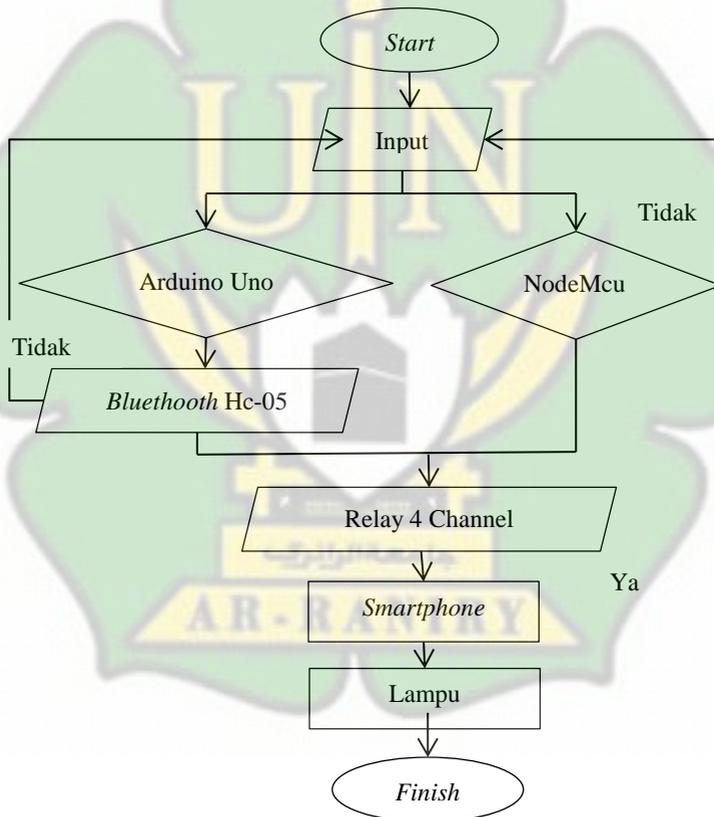
Pada Tabel 3.1 dijelaskan hubungan tiap komponen yang digunakan pada pembuatan alat trainer relay instalasi rumah, komponen arduino uno pin TX, RX, 5V dan GND dihubungkan RX, TX, VCC dan GND pada *Bluetooth*. Pin 11, pin 10 Arduino dihubungkan ke pin IN1, IN2 pada relay 4 *channel*. Nodemcu EPS8266 pin GND dan Vin dihubungkan ke arduino pin GND dan 5V. Relay 4 *channel* dari pin IN3 dan IN4 dihubungkan pada pin D₀ dan D₁ pada nodemcu EPS8266.

Dalam penelitian ini, aplikasi yang digunakan dalam perancangan desain trainer relay instalasi listrik berbasis mikrokontroler adalah sebagai berikut.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan yaitu kegiatan menyusun produk awal. Pada tahap pengembangan ini dapat

dilakukan dengan pembuatan produk dalam bentuk miniatur trainer Relay. Trainer instalasi listrik sudah selesai dirakit selanjutnya akan diuji, ada beberapa komponen elektronika yang akan diuji, dapat dilihat pada Gambar 3.4 alur pemograman dari kerja alat.



Gambar 3.4 Alur Kerja Alat

Dari Gambar 3.4 dijelaskan bahwa proses ini dimulai dari input program ke Arduino dan nodeMcu. Arduino uno mengirim perintah pada *Bluetooth* HC-05 sebagai *controller* tambahan dengan jarak dekat menggunakan *smartphone* dengan menggunakan aplikasi *Arduino Bluetooth controller*. NodeMcu EPS8266 sebagai *board* tambahan yang bisa dihubungkan memalui wifi dan di kontrol jarak jauh. Sistem kerja alat ini menggunakan 2 sistem kerja. Sistem kerja pertama menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler utamanya. Sistem kerja Arduino dihubungkan ke *Bluetooth* dan Relay. *Bluetooth* sebagai sistem kendali untuk Relay yang *on/off* lampu dengan komponen utama Arduino sebagai otak program. Dengan jarak yang tidak jauh. Jika Arduino, *Bluetooth* dan relay bekerja sesuai perintah yang dihubungkan pada *Smartphone* maka lampu akan menyala, tapi jika *Bluetooth* tidak dapat terhubung dengan *smarthphone*, maka lampu tidak menyala, kembali lagi pada input, periksa program arduino ke *Bluetooth* dan relay agar lampu menyala.

Sistem kerja kedua, menggunakan modul WiFi (nodeMcu EPS 8266) sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino yang dapat terhubung dengan WiFi. Cara kerjanya sistem modul EPS 8266 dihubungkan pada Relay Sebagai *on/Off* pada lampu dengan jarak jauh.

Modul EPS 8266 menggunakan aplikasi Blynk. Nodemcu EPS8266 dan relay bekerja sesuai perintah maka lampu akan menyala yang dikoneksikan pada aplikasi *dismartphone*, jika lampu tidak menyala kembali pada input pemograman.

Berikut ini adalah daftar kebutuhan *hardware* pada perancangan alat trainer *Relay* instalasi listrik.

Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan *Hardware*

No	Bahan <i>Hardware</i>	Unit	Ket
1	Arduino Uno R3	1	
2	Relay 4 Channel	1	
3	Nodemcu EPS8266	1	
4	Bluetooth HC-05	1	

5	Lampu LED	4	
6	Timah	1	
7	Isolasi listrik	1	

Tabel 3. 3 Daftar kebutuhan alat

No	Alat	Unit	Ket
1	Solder	1	
2	Lem tembak	1	

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dan pelaksanaannya dilakukan dari bulan Oktober 2022 sampai dengan bulan Juli

2023. Pada Tabel 3.4 dijelaskan bahwa waktu yang dibutuhkan dalam melaksanakan penelitian sebagai berikut.

Tabel 3.4 Kegiatan dan Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Tanggal
1	Pembelian barang komponen dan pengiriman barang	22-10-2022 s/d 09-11-2022
2	Perancangan Komponen <i>hardware</i> dan perancangan rangkaian <i>softwer</i>	10-12-2022 s/d 22-07-2023
3	Uji coba alat	23-02-2023 s/d 22-07-2023
4	Tahap penusunan lapooran	15-07-2023 25-07-2023

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian adalah menguji jarak dari alat triner relay instalasi listrik rumah dan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Bluetooth* HC-05 jarak maksimal 10 meter tanpa penghalang, jarak 3 meter dengan ada penghalang *Bluetooth* tidak dapat terhubung dan nodecmu EPS8266 yang dari jarak dekat ke jarak yang jauh selama terhubung jaringan.

Pengujian dilakukan 10 kali dengan menggunakan *Bluetooth* HC-05 dan nodecmu EPS8266, dari uji Bluetooth dan nodecmu EPS8266 yang terhubung ke relay sampai uji jarak penggunaan alat tersebut. Pada pengujian ke-9 alat berhasil bekerja sesuai yang diperintah menggunakan *Bluetooth* maupun menggunakan nodecmu EPS8266 yang dapat menyalakan dan mematikan lampu menggunakan aplikasi *dismartphone*.

C. Instrumen Penelitian

Instrument yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi. Lembar observasi digunakan sebagai instrument untuk mengumpulkan data analisis.

1. Keadaan Bluetooth dan nodeMcu

Sebagai instrumen penelitian untuk mengumpulkan data *Analysis, Design, Development* pada penelitian ini menggunakan konfigurasi tombol pada pengujian alat dan *On/Off* pada Relay dari *Bluetooth* dan nodecmu, maka harus mengetahui relay dapat bekerja secara baik yang dihubungkan dengan *Bluetooth* dan nodecmu pada keadaan ON/OFF alat. Pada Tabel 3.5 untuk pengujian alat keadaan mati/Off *Bluetooth* .

Tabel 3.5 Pengujian Alat Keadaan Mati/Off *Bluetooth* dan Nodemcu

Relay	Aplikasi		Ouput/Lampu
	Blynk	<i>Bluetooth Controler</i>	
IN1			
IN2			
IN3			
IN4			

2. Pengujian Jarak

Pengujian jarak *On/Off* pada relay dari *Bluetooth* dan nodemcu EPS8266 yang dihubungkan pada *smartphone*, untuk mengetahui relay dapat bekerja secara baik pada keadaan *On/Off* alat untuk dapat mengukur jarak. Untuk pengujian jarak dapat dilihat pada tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Pengujian Jarak

Jarak (m)	Aplikasi	
	Bluetooth	nodeMcu EPS8266
1 meter		
2 meter		
3 meter		
4 meter		

6 meter		
7 meter		
8 meter		
9 meter		
10 meter		
dts.		

3. Hasil pemograman

Pemograman dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE, untuk proses input pemograman pada komponen Arduino, *Bluetooth*, *Relay 4 Channel* dan *Nodemcu*, akan menyala. Untuk keberhasilan pemograman dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3. 7 Keberhasilan Pemograman

Nama komponen	Status	
	Tidak berhasil	Berhasil
Arduino		
Bluetooth		
Relay 4 Channel		
Nodemcu		

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah lembar observasi untuk mendapatkan hasil penelitian. Perakitan pertama pada alat dilakukan pada komponen Arduino yang dihubungkan pada *Bluetooth* dan relay. Perakitan kedua pada komponen EPS8266 dihubungkan ke relay. Setelah perakitan, melakukan pemrograman di *software* di Arduino IDE. Pemrograman dilakukan dua tahapan, pertama pemrograman pada *board* Arduino Uno dan yang kedua pemrograman pada *board* nodemcu EPS 8266, kedua *board* tersebut memiliki fungsi yang berbeda. Jika program berhasil diupload maka alat trainer relay instalasi rumah dapat bekerja sesuai yang diperintahkan untuk mematikan atau menghidupkan lampu rumah apalagi rumah di tinggal pemiliknya berpergian jauh, maka akan diambil hasil penelitian berupa hasil pemrograman, pengujian alat *On/Off* pada Relay dari *Bluetooth* dan nodemcu dan pengujian jarak pada alat tersebut. Desain alat dibuat setelah bentuk yang asli disempurnakan, desain alat menggunakan aplikasi.

E. Teknik Analisa Data

Analisis data hasil pengumpulan data yang digunakan peneliti adalah perakitan alat dari trainer relay instalasi listrik sebagai simulasi instalasi rumah sebenarnya dengan komponen

– komponen dapat dilihat Gambar 3.2 skematik rangkaian yang berfokus pada lampu bisa dikontrol jarak dekat dan jauh. Pengujian alat dilakukan saat alat bekerja secara baik, yang dihubungkan dengan *Bluetooth* dan nodemcu EPS8266 pada keadaan *On/Off* pada lampu melalui aplikasi pada *smartphone*. Aplikasi yang digunakan di *smartphone* aplikasi Blynk dan aplikasi *Bluetooth controller*. Pengujian jarak dilakukan pada komponen *Bluetooth* yang dihubungkan ke Arduino dan relay. Aplikasi yang digunakan pada *Bluetooth* yaitu *Bluetooth controller*, untuk mengukur jarak menggunakan *Bluetooth* maksimal 10 meter tanpa penghalang di halaman luas, seperti dinding. Jarak dengan banyak penghalang, maksimal 3 meter tidak dapat terhubung dengan *Bluetooth* pada *smartphone*. Pengujian jarak dengan menggunakan nodemcu EPS8266 yang dihubungkan ke relay, selama terhubung dalam jaringan yang telah diprogram sesuai dengan nama wi-fi dan *password*. Proses pemrograman dilakukan menggunakan software Arduino IDE, untuk proses input pemrograman pada komponen, pemrograman tersebut di input pada Arduino dan *looping* dilakukan, jika berhasil maka output hardware pada komponen *Bluetooth*, Relay 4 *Channel* dan Nodemcu EPS8266 akan menyala. Keberhasilan atau tidak berhasilnya

alat dapat di lihat dari proses pengujian alat dan proses pemograman.

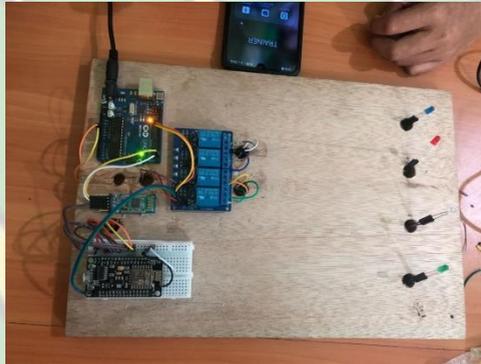


BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Desain Trainer Relay

Dengan peralatan dan perlengkapan yang telah disiapkan, hasil perakitan berhasil dilakukan. Dari hasil perakitan dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Hasil Perancangan

Pada gambar 4.1 maka hasil perakitan dari trainer relay instalasi listrik sebagai simulasi instalasi rumah sebenarnya dengan komponen – komponen telah dijelaskan pada Tabel 3.3 yang berfokus pada lampu bisa dikontrol jarak jauh dan desain telah dirancang dapat dilihat pada lampiran selanjutnya dilakukan proses pengujian.

1. Proses Pengujian Alat

Untuk desain sistem telah dijelaskan pada Gambar 3.3, sebelum melakukan pengujian alat dan *On/Off* pada Relay dari *Bluetooth* dan nodemcu, maka harus mengetahui relay dapat bekerja secara baik yang dihubungkan dengan *Bluetooth* dan nodemcu pada keadaan *On/Off* alat. Pada tabel 4.1 merupakan pengujian alat keadaan mati/*Off Bluetooth* .

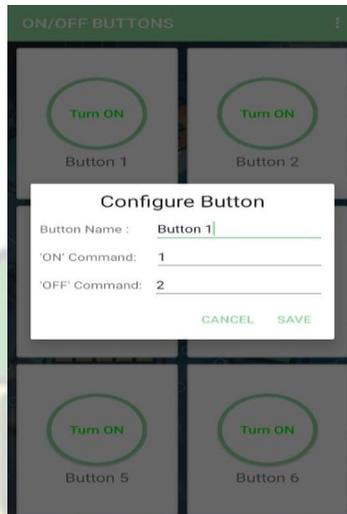
Tabel 4.1 Pengujian Alat Keadaan Mati/*Off* nodemcu keadaan Mati.

Relay	Aplikasi	Output/lampu
	Blynk	
IN 1	2	Mati
IN 2	4	Mati

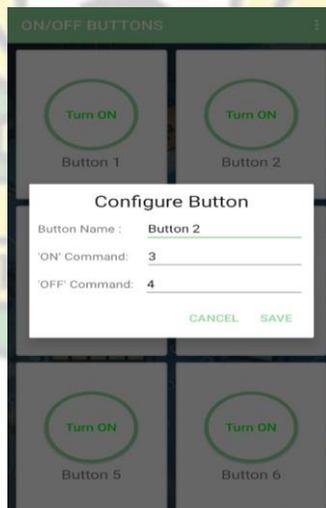
Tabel 4.2 Pengujian Alat Keadaan Mati/*Off Bluetooth* Keadaan Hidup

Relay	Aplikasi	Output/lampu
	<i>Bluetooth Controler</i>	
IN 3	<i>On</i>	Hidup
IN 4	<i>On</i>	Hidup

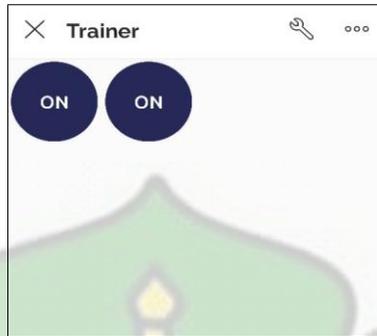
Pada tabel 4.1 dan 4.2 dijelaskan bahwa relay yang digunakan 4 channel dengan 4 pin IN1, IN2, IN3, dan IN4 dihubungkan pada *Bluetooth* dan modul EPS 8266. IN1 dan IN2 dihubungkan ke *Bluetooth* . IN3 dan IN4 dihubungkan ke modul EPS 8266. pada Tabel 4.1 pengujian alat ini *Bluetooth* mati, hanya menggunakan modul wi-fi pada aplikasi Blynk untuk menghidupkan lampu. Aplikasi yang digunakan pada *Bluetooth* yakni *Bluetooth* controller Arduino, pada gambar dibawah ini dijelaskan bahwa untuk *on/off* pada *Bluetooth* menggunakan angka. IN1 ditandai dengan angka 2 untuk mematikan lampu. IN2 ditandai dengan angka 4 untuk mematikan lampu, dapat dilihat lebih jelas pada gambar dibawah ini. IN3 dan IN4 seperti yang dijelaskan di atas, pengontrolan pada lampu menggunakan *On/Off* di aplikasi Blynk, pada tahap ini aplikasi Blynk digunakan untuk menghidupkan (*ON*) lampu.



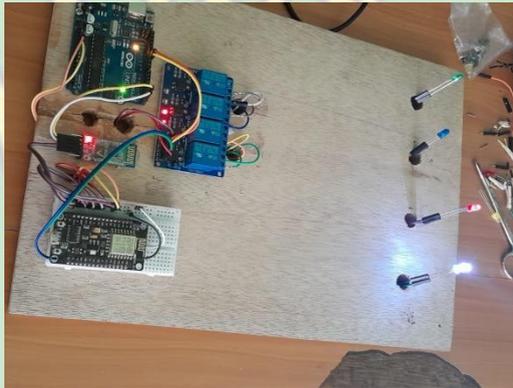
Gambar 4.2 Konfigurasi Tombol Pada Lampu 1 di Aplikasi *Bluetooth*



Gambar 4.3 Konfigurasi Tombol Pada Lampu 2 di Aplikasi *Bluetooth*



Gambar 4.4 Konfigurasi Tombol Pada Lampu di Aplikasi Blynk



Gambar 4.5 Pengujian Alat Keadaan Wi-Fi Hidup

Pada pengujian alat ini dapat dilihat gambar dibawah ini untuk mengetahui kerja lampu pada *On/Off* relay menggunakan aplikasi di smartphone.

Tabel 4.3 Pengujian Alat Keadaan *on/off* nodemcu keadaan Mati

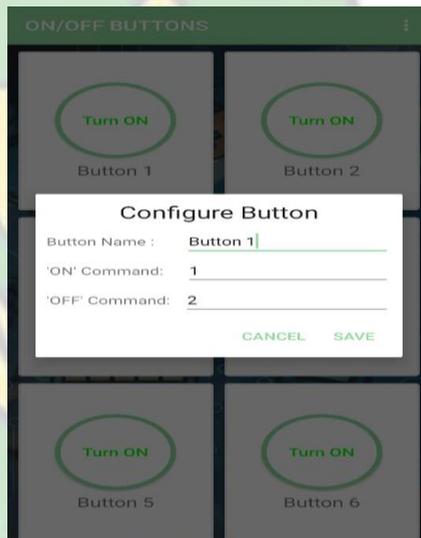
Relay	Aplikasi	Output/lampu
	Blynk	
IN 1	<i>Off</i>	Mati
IN 2	<i>Off</i>	Mati

Tabel 4.4 Pengujian Alat Keadaan *on/off bluetooth* Keadaan Hidup

Relay	Aplikasi	Output/lampu
	<i>Bluetooth Controler</i>	
IN3	1	Hidup
IN 4	3	Hidup

Tabel 4.3 dan 4.4 dijelaskan bahwa pada tahap ini menggunakan *Bluetooth* untuk menghidupkan lampu. Aplikasi yang digunakan seperti yang di jelaskan diatas untuk mengontrol lampu *on/off* pada *Bluetooth* menggunakan angka sesuai dengan perintah program yang digunakan pada Arduino IDE (*software*) yang diupload ke *board* Arduino (*hardware*). IN1 ditandai dengan angka 1

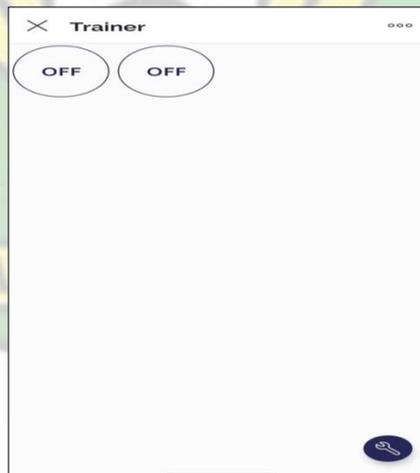
untuk menghidupkan lampu (*switch On*). IN2 ditandai dengan angka 3 untuk menghidupkan lampu (*switch On*), dapat dilihat lebih jelas pada gambar dibawah ini. IN3 dan IN4 yang di hubungkan ke modul wi-fi tahap ini tidak digunakan, jadi lampu dalam keadaan mati (*switch off*).



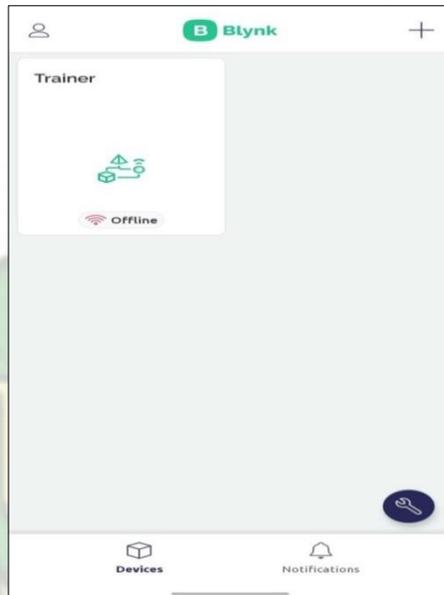
Gambar 4.6 Konfigurasi Tombol Pada Lampu 1 Di Aplikasi *Bluetooth*



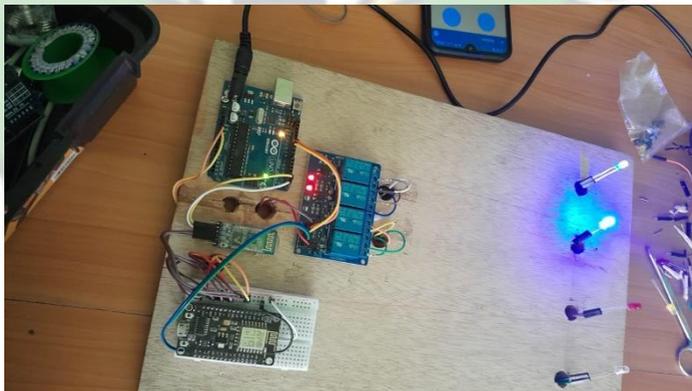
Gambar 4.7 Konfigurasi Tombol Pada Lampu 2 Di Aplikasi *Bluetooth*



Gambar 4.8 Keadaan Swtich Off Di Aplikasi Blynk



Gambar 4.9 Keadaan *Switch Off* Di Aplikasi Blynk Tidak Terkoneksi



Gambar 4.10 Pengujian Alat Keadaan *Bluetooth* Hidup

Aplikasi Blynk dan aplikasi *Bluetooth controller* pada *smartphone* tidak dapat digunakan secara bersamaan. Dengan menghidupkan mode *Bluetooth* pada *smartphone* dan menggunakan jaringan data pada *smartphone* dapat mengontrol lampu di aplikasi Blynk dan aplikasi *Bluetooth controller*.

2. Hasil Pengujian Jarak

Untuk desain sistem, setelah melakukan pengujian alat dan *On/Off* pada relay dari *Bluetooth* dan *nodemcu*, maka harus mengetahui relay dapat bekerja secara baik yang dihubungkan dengan *Bluetooth* dan *nodemcu* pada keadaan *On/Off* alat. Selanjutnya melakukan pengujian jarak pada alat tersebut. Dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.5 Pengujian Jarak

Jarak (m)	Aplikasi	
	Bluetooth	nodeMcu EPS8266
1 meter	√	√
2 meter	√	√
3 meter	√	√
4 meter	√	√
6 meter	√	√
7 meter	√	√
8 meter	√	√
9 meter	√	√
10 meter	√	√

11 meter	-	√
12 meter	-	√
dts.	-	√

Mengukur jarak dilakukan pada komponen *Bluetooth* yang dihubungkan ke Arduino dan relay. Aplikasi yang digunakan pada *Bluetooth* yaitu *Bluetooth controller*, untuk mengukur jarak menggunakan langkah kaki yang di ubah ke dalam meter. Jarak menggunakan *Bluetooth* maksimal 10 meter tanpa penghalang di halaman luas, seperti dinding. Jarak dengan banyak penghalang, maksimal 3 meter tidak dapat terhubung dengan *Bluetooth* pada *smartphone*.

Pengujian jarak dengan menggunakan nodemcu EPS8266 yang dihungkan ke relay. Aplikasi yang digunakan Blynk, selama penggunaan modemcu harus terhubung dalam jaringan yang telah diprogram sesuai dengan nama wi-fi dan *password*. Jarak penggunaan telah dilakukan dengan jarak yang jauh diluar rumah lat ini bekerja dengan baik.

3. Hasil Pemograman

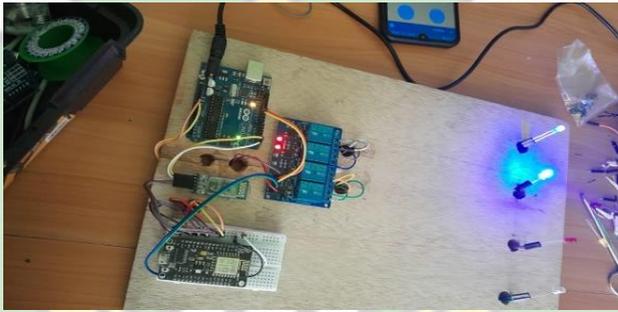
Proses pemograman dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE, untuk proses input pemograman pada

komponen Arduino, *Bluetooth*, Relay 4 Channel dan Nodemcu, pemrograman tersebut di input pada Arduino dan looping dilakukan, ketika berhasil maka *output hardware* pada komponen Bluetooth, Relay 4 Channel dan Nodemcu akan menyala. *Board* Nodemcu dan *board* Arduino berbeda, untuk *input* program juga berbeda dengan menggunakan 2 (dua) jenis pemrograman. Arduino dihubungkan pada modul *Bluetooth* , relay IN1 dan IN2 ke lampu. Nodemcu dihubungkan pada relay IN3 dan IN4 ke lampu. Jika tidak berhasil maka dilakukan pengecekan penulisan pemrograman pada *software* Arduino IDE. Untuk keberhasilan pemograman dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut.

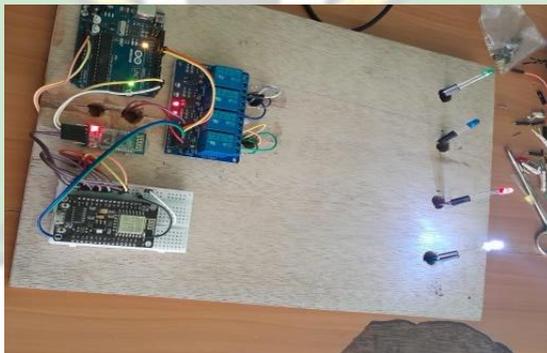
Tabel 4.6 Keberhasilan Pemograman

Nama komponen	Status	
	Tidak berhasil	Berhasil
Arduino	-	√
Bluetooth	-	√
Relay 4 Channel	-	√
Nodemcu	-	√

Dari Tabel 4.3 maka seluruh komponen berhasil menyala sesuai dengan bahasa pemrograman yang sudah di input. Gambar 4.11 dan gambar 4.12 merupakan tampilan komponen yang menyala. Maka selanjutnya melakukan pengecekan pada *hardware* dan *software*.



Gambar 4.11 Komponen Menyala Menggunakan *Bluetooth*



Gambar 4. 12 Komponen Menyala Menggunakan *Wi-Fi*

Proses perbaikan pada alat trainer instalasi listrik dapat dilakukan dengan beberapa tahap yaitu,

- a. Pengecekan *hardware*, pengecekan harus dilakukan dengan cara melihat lampu indikator pada komponen, jika salah satu komponen tidak menyala maka dilakukan proses pengantian komponen. Pada pengecekan terjadi kerusakan pada komponen pada nodemcu (modul wi-fi) yang tidak mau terhubung pada koneksi jaringan *hostpot* yang di tandai pada aplikasi Blynk yang tidak online atau tidak terhubung modul wi-fi dengan *smartphone*, jadi mengganti nodemcu yang baru. Lampu pada alat ini 2 kali pergantian dikarenakan tidak berkerja, saat menghidupkan lampu menggunakan aplikasi dari salah satunya seperti blynk, lampu tidak hidup saat di klik pada aplikasi dan relay secara otomatis mati.
- b. Pengecekan *software*, dilakukan dengan menambah board baru selain Arduino yaitu board nodemcu pada apalikasi Arduino IDE, dilakukan proses pada bahasa pemograman untuk mengetahui kesalahan pada penulisan pemograman. Pada pengupload program Arduino IDE terjadi *Error compiling for board Arduino Uno*.

Hasil keseluruhan bahwa alat desain trainer relay instalasi rumah menggunakan Bluetooth dan nodemcu EPS8266 untuk menghidupkan lampu dapat bekerja dengan baik, maka alat tersebut dapat menghidupkan/mematikan lampu dan digunakan secara efektif.

B. Pembahasan

Desain trainer relay instalasi listrik berbasis mikrokontroler menggunakan aplikasi Autodesk Inventor yang dapat dilihat pada gambar 3.3 dari hasil perancangan dapat dirangkai semua komponen elektronika yang diperlukan dalam perakitan membuat trainer relay instalasi listrik seperti Arduino Uno, nodemcu, relay 4 channe, *Bluetooth* HC-05 dan lampu. Dari pengujian tersebut maka dapat disimpulkan alat trainer relay instalasi listrik dapat digunakan sesuai hasil akhir yaitu menghidupkan dan mematikan lampu, mengganti saklar dengan relay yang dapat bekerja secara otomatis tapi pada penelitian ini relay dikontrol menggunakan modul *Bluetooth* dan nodemcu untuk menghidupkan/mematikan lampu dengan jarak tertentu pada *Bluetooth* , maksimal jarak 10m tanpa ada penghalang dan jarak maksimal 3m dengan penghalang seperti dinding yang berlapis-lapis, untuk jarak menggunakan aplikasi Blynk paling jauh 638 km ke daerah Rimo, Aceh Singkil,

bekerja sesuai dengan input *On/Off* yang sudah ditentukan pada aplikasi *Bluetooth controller* dan aplikasi Blynk di smartphone dan lampu yang dapat bekerja dengan baik, maka alat tersebut dapat menghidupkan/mematikan lampu dan digunakan secara efektif, juga dapat diproduksi secara komersil. Dapat mempermudah dalam hal menghidupkan/mematikan lampu baik dari jarak dekat dan jarak jauh, karena sudah diinputkan ke dalam Desain trainer relay instalasi listrik berbasis mikrocontroller.

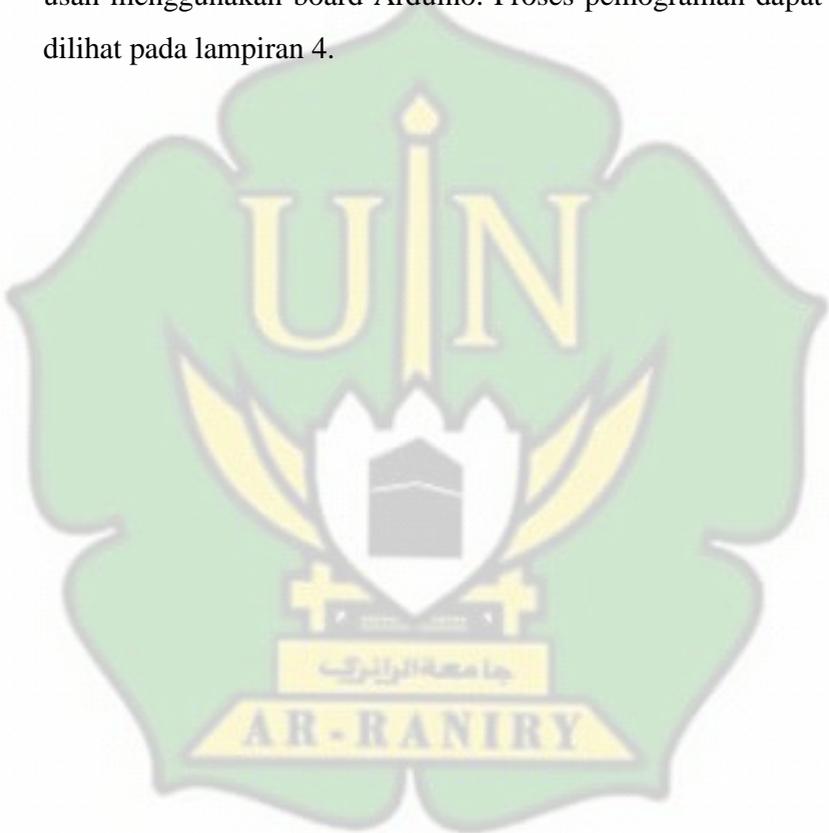
Pada penelitian terdahulu sejalan dengan Prasetyo Adi Nugroho dan Lili Romi (2018) Pada jurnal ini peneliti bertujuan untuk membuat *Prototype* sistem rumah pintar berbasis Arduino yang dikendalikan dengan *Android* (*smartphone*). Perancangan sistem terdiri dari dua bagian, yaitu perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Dasil penelitian yang telah dilakukan pengujian menghidupkan dan mematikan lampu setiap ruangan sudah dilakukan yaitu dengan hasil lampu setiap ruangan bisa *on/off* nya lampu setiap ruangan dengan terkoneksiya aplikasi dengan *Prototype* rumah pintar yang menjalankan perintah pada aplikasi¹. Pada penetilian ini menggunkan dua modul dan

¹ Prasetyo Adi Nugroho, “Sistem Kontrol Lampu Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno yang Dikendalikan dengan *Smartphone*

dua aplikasi untuk menghidupkan/mematikan lampu. Modu yang digunakan yaitu *Bluetooth* HC-05 dan modul wi-fi (nodemcu), aplikasi yang digunakan *bluetooth controller* dan Blynk, hanya menghidupkan/mematikan lampu dengan jarak dekat maupun jauh. Dalam aplikasi Arduino IDE untuk menginput *On/Off* lampu pada trainer relay instalasi listrik berbasis *mikrocontroller*.

Adapun kelebihan dari alat ini dapat menghidupkan/mematikan lampu dari jarak dekat dan jauh, dapat dipilih bisa menggunakan mode *bluetooth* atau *wi-fi* untun menghidupkan/mematikan lampu di *smartphone*. Alat ini mengganti sakral dengan relay untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi *ON* ke *OFF* atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Relay melakukan pemindahan secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual, pada alat ini relay dikontrol melalui *smartphone*. Kekurangan alat ini tidak dapat menghidupkan lampu secara bersamaan pada *bluetooth* dan *wi-fi* di *smarthpone*, untuk lampu yang digunakan jenis lampu led tidak bisa menggunakan lampu dengan kapasitas yang lebih besar lagi dikarekan saat menggunakan lampu senter dan dihidupan dengan aplikasi relay sacara otomatis mati kelebihan

tegangan penyebab korsleting, pada lampiran 6 sebelum mengganti lampu led. Saran untuk penelitain selajutnya bisa menggunakan satu *board* saja yaitu *board* Nodemcu, tidak usah menggunakan board Arduino. Proses pemograman dapat dilihat pada lampiran 4.



BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perakitan, perancangan serta pengujian trainer relay instalasi listrik berbasis *mikrocontroller* ini, dapat disimpulkan bahwa desain instalasi listrik pada rumah menggunakan Arduino, *Bluetooth*, Wi-Fi, dan Relay sebagai memutus dan menghubungkan arus listrik atau mematikan dan menghidupkan lampu, aplikasi Autodeks Inventor digunakan dalam desain pada penelitian ini. Penelitian ini berhasil karena sistem elektronika mampu memberikan kontrol relay menggunakan modul *Bluetooth* dan nodemcu untuk menghidupkan/mematikan lampu dengan jarak tertentu pada *Bluetooth*. Hasil pengujian dengan jarak 10m tanpa ada penghalang dan jarak maksimal 3m dengan penghalang seperti dinding yang berlapis-lapis, untuk jarak menggunakan aplikasi Blynk bisa dimana saja dengan jarak yang jauh sehingga dapat bekerja sesuai dengan input *On/Off* yang sudah ditentukan pada aplikasi *Bluetooth controller* dan aplikasi Blynk di *smartphone* dan lampu yang dapat bekerja dengan baik, maka alat tersebut dapat menghidupkan/mematikan lampu dan digunakan secara efektif.

B. Saran

Berdasarkan hasil, ada beberapa saran yang dapat dituliskan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya.

1. Perlu dilakukan pengembangan fungsi agar dapat dipasarkan dan dipatenkan karena suatu inovasi selalu akan berkembang sesuai dengan zaman sekarang, seperti inovasi *Smarthome* yang memiliki banyak fungsi yang bisa di *control* jarak jauh selama jaringan internet terhubung.
2. Perlu diuji coba langsung pada lingkungan rumah untuk mendapatkan respon dari pengguna.
3. Perlu ditambah kan kegunaan alat ini bisa di hubungkan selain lampu, misal ke kipas angin dan barang- barang elektronik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Pramono, Rizqy Faiz Fakhrurozi , Jeffri Prayitno Bangkit dll, *“Prototipe Sistem Kontrol Instalasi Listrik Rumah Tinggal Menggunakan Android Berbasis Arduino Mega”* Jurnal ITEKS. Edisi 12 No. 1 April 2020.

Ahmad Fauzi, Tri Rijanto dan Humaidillah kurdiani Wardana, *“Pengendalian Peralatan Rumah Tangga Menggunakan Arduino uno berbasis Bluetooth”* Jurnal Reaktom. Vol. 04, No .01. 2019.

Alfizeri, Fadhli Palaha, (2017), *“Pengujian Prototipe Proteksi Instalasi Rumah Menggunakan Acs 758 Berbasis Arduino”* Jurnal Teknik Elektro STT Pekanbaru. Vol. 5. No. 2, 2017.

Anderesen D.Prok, Hans Tumaliang, dan Martinus Pakiding. (2018). *“Penataan dan Pengembangan Instalasi Listrik Fakultas Teknik UNSART 2017”* Jurnal Teknik Elektro dan Komputer. Vol 7, No. 3, Juli-Oktober 2018.

Andrianto Heri dan Aan Darmawan, (2017) *“Arduino Belajar cepat Dan Pemograman”* Bandung: Informatika Bandung.

Ardiansyah, (2016) *“Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino (Studi Kasus Pdam*

Patalassang”). Skripsi. Makassar : Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar .

Arie Linarta, Nurhadi. (2018), “*Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara*” Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer, Vol. 10 No. 2 ,Desember 2018.

Barep Adi Jaya, Amalia Herlina, Sherly Ferdiant. (2019), “*Smart Home With Smart Control, Berbasis Bluetooth Mikrokontroller*” Jurnal JEECOM, Vol. 1, No. 1, Oktober 2019.

Brainly. *Jelaskan yang dimaksud dengan prototipe*. Diakses pada tanggal 28 juni 2020 dari situs : <https://brainly.co.id/tugas/20243084>

Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1)

M.Isra Saputra, (2018) “*Metode Prototyping Untuk Mengembangkan Sistem Informasi Registrasi Barang Bukti Kriminal* ”, Skripsi, Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.

Muhammad Sukron Adzim (2018), *Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart Home Berbasis Android Menggunakan Teknologi Wifi (Esp8266) Dan*

Arduino *Uno*. Skripsi. Batam: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK).

Muharto, dan Arisandy Ambarita, (2016) “*Metode Penelitian Sistem Informasi*” Yogyakarta : Deepublish

Mustaziri, Mirza Y, Deviana H. “Sistem Monitoring Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Jurnal JUPITER. Vol 12, No 2, Oktober 2020.

Prasetyo Adi Nugroho, (2017), “*Sistem Kontrol Lampu Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno yang Dikendalikan dengan Smartphone Android*” jurnal Inovasi Informatika Vol. 2. No 2, September 2017.

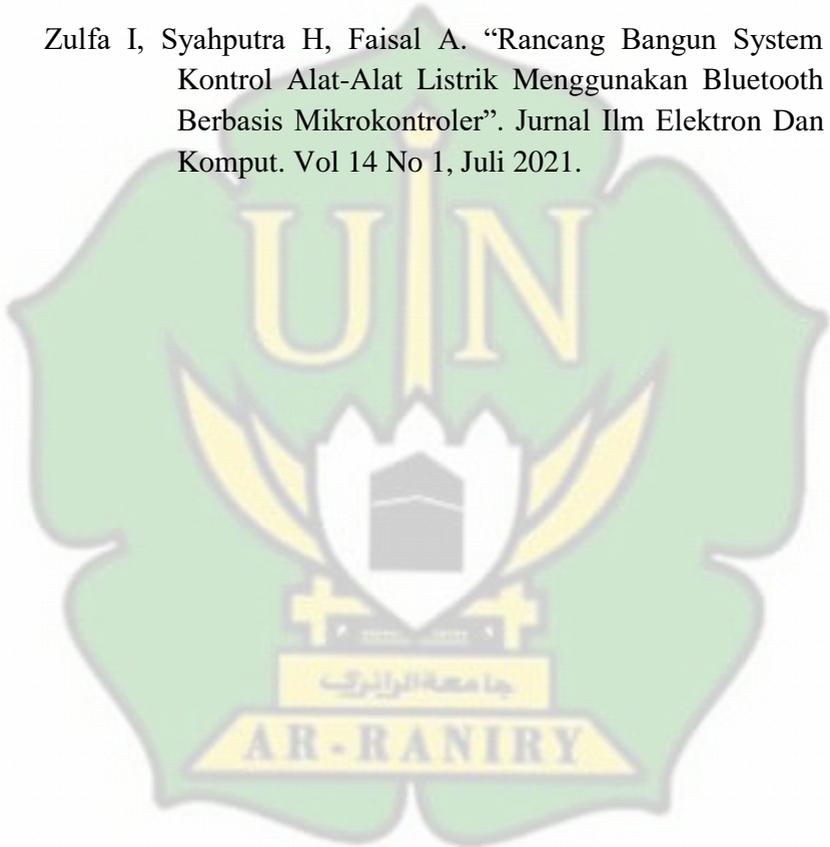
Samsir, Jimmi Hendrik P. Sitorus, Reagan Surbakti Saragih. (2020), “*Perancangan Pengontrol Lampu Rumah Miniatur Dengan Menggunakan Micro Controler Arduino Berbasis Android*” Jurnal Bisantara Informatika. Vol 4, No. 1, Juni 2020.

Sumarsono, Saptaningtyas DW. “Pengembangan Mikrokontroler Sebagai *Remote Control* Berbasis *Android*”. *Jurnal Tek Inform.* Vol11, No 1, April 2018.

Tedas.id. Anton Wahyu., *Pengertian Prototipe: Keuntungan, Contoh dan Metodenya.*, Mei 2020 Diakses pada tanggal 28 Mei 2021 dari situs : <https://tedas.id/pendidikan/publik/pengertian-prototipe>

Wahyu Pratama Azhari. (2019), *Evaluasi Perencanaan Kebutuhan Daya Pada Instalasi Listrik Kantor Pimpinan Daerah Muhammadiyah*. Skripsi. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Zulfa I, Syahputra H, Faisal A. “Rancang Bangun System Kontrol Alat-Alat Listrik Menggunakan Bluetooth Berbasis Mikrokontroler”. *Jurnal Ilm Elektron Dan Komput*. Vol 14 No 1, Juli 2021.



Lampiran 1 SK Pembimbing Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY Nomor: B-12740/Un.08/FTK/Kp.07.6/09/2022

TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

- Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing;
b. Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud;
- Mengingat : 1. Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;
3. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, tanggal 19 Mei 2022.

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Hari Anna Lastya, S.T., M.T Sebagai pembimbing Pertama
2. Fathiah, S.T., M. Eng Sebagai pembimbing Kedua

Untuk membimbing skripsi :

Nama : Rosi Anggraini
NIM : 170211037
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Desain Trainer Relay Instalasi Listrik Berbasis Mikrokontroler.

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2022 Tahun Anggaran 2022

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

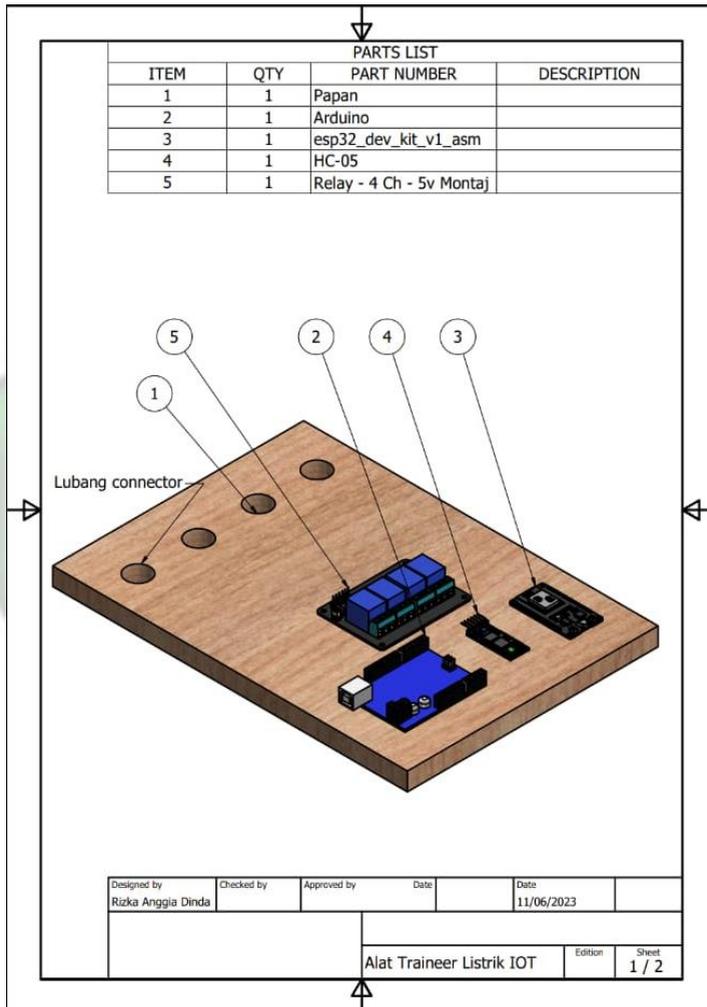
Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 23 September 2022
An. Rektor
Dekan,


Safrul Malik WY

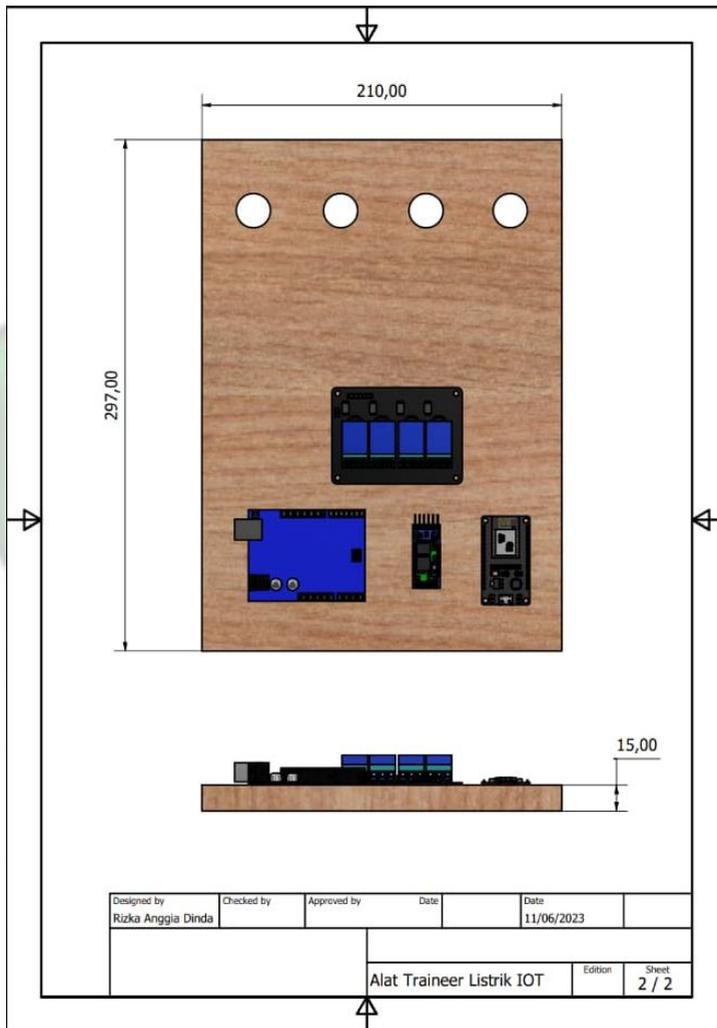
Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PTE FTK UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

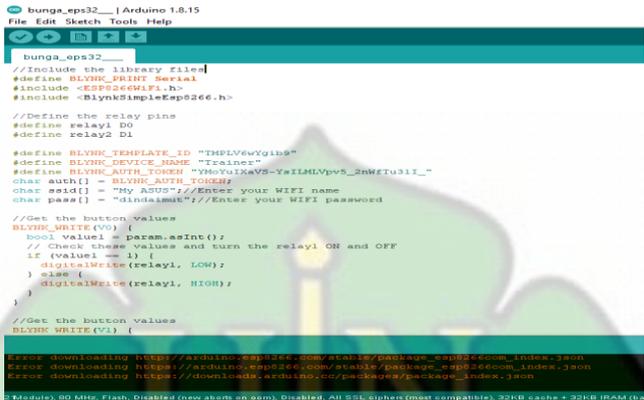
Lampiran 2 Desain Alat Trainer Listrik



Lampiran 3 Desain Alat Trainer Listrik Tampak Atas dan Samping



Lampiran 4 Proses Pemrograman



```

bunga_eps32 | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help

bunga_eps32
//Include the library files
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

//Define the relay pins
#define relay1 D0
#define relay2 D1

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLVwYgib9"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "Trainer"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "yhoYvikaVS-YaIIMVpV5_2nNfTu3il_"
char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
char ssid[] = "my ASUS";//Enter your WIFI name
char pass[] = "dinda1m4E";//Enter your WIFI password

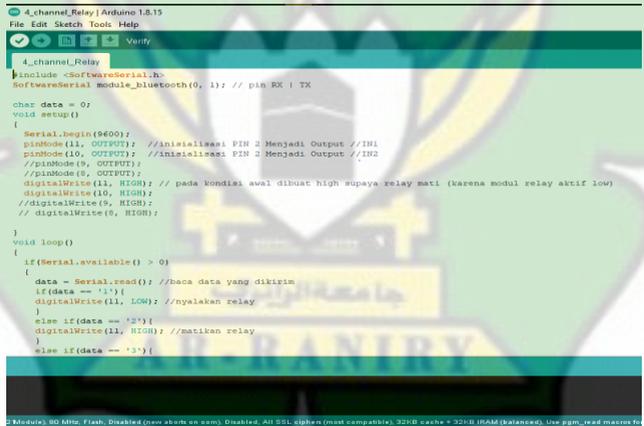
//Get the button values
BLYNK_WRITE(V0) {
  bool value1 = param.asInt();
  // Check these values and turn the relay1 ON and OFF
  if (value1 == 1) {
    digitalWrite(relay1, LOW);
  } else {
    digitalWrite(relay1, HIGH);
  }
}

//Get the button values
BLYNK_WRITE(V1) {
  bool value2 = param.asInt();
  // Check these values and turn the relay2 ON and OFF
  if (value2 == 1) {
    digitalWrite(relay2, LOW);
  } else {
    digitalWrite(relay2, HIGH);
  }
}

Error downloading Blynk://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
Error downloading Blynk://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
Error downloading Blynk://downloads.arduino.cc/packages/package_index.json
Module: 80 MHz Flash, Disabled (new abm on com), Disabled, All SCL slaves (most compatible), 32KB cache + 32KB IRAM (ba

```

Proses Program Pada Nodemcu



```

4_channel_Relay | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
Verify

4_channel_Relay
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial module_bluetooth(0, 1); // pin RX | TX

char data = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(11, OUTPUT); //inisialisasi PIN 2 Menjadi Output //IN1
  pinMode(10, OUTPUT); //inisialisasi PIN 2 Menjadi Output //IN2
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(8, OUTPUT);
  digitalWrite(11, HIGH); // pada kondisi awal dibuat high supaya relay mati (karena modul relay aktif low)
  digitalWrite(10, HIGH);
  digitalWrite(9, HIGH);
  digitalWrite(8, HIGH);
}

void loop()
{
  if (Serial.available() > 0)
  {
    data = Serial.read(); //Baca data yang dikirim
    if (data == '1'){
      digitalWrite(11, LOW); //nyalakan relay
    }
    else if (data == '2'){
      digitalWrite(11, HIGH); //matikan relay
    }
    else if (data == '3'){

```

Proses Program pada Arduino

Lampiran 5 foto kegiatan merangkai alat



Kegiatan saat melakukan
perekat pada kabel



Kegiatan
menghubungkan
komponen

saat
tiap



Kegiatan saat memasukan
lampu pada dudukannya



Kegiatan menghidupkan alat
trainer relay

Lampiran 6 lampu indikator relay berfungsi mode *Bluetooth* dan wi-fi

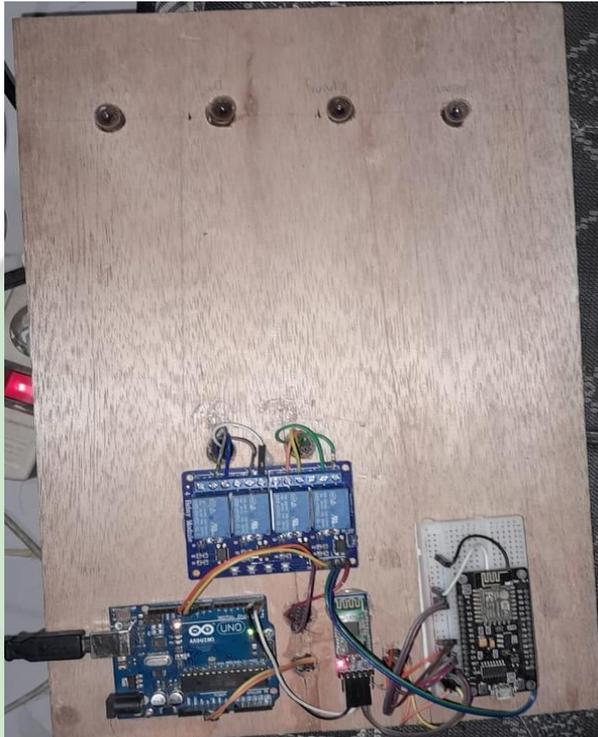


Lampu indikator relay berfungsi pada mode *Bluetooth*



Lampu indikator relay berfungsi pada mode wi-fi

Lampiran 7 desain alat sebelum diganti lampu senter



جامعة الرانيري

AR-RANIRY