

**PERANCANGAN ALAT PERAGA INSTALASI
PENERANGAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)
PADA MATA KULIAH TEKNIK INSTALASI LISTRIK**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

**Kurniawan
NIM. 160211066
Mahasiswa/i Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
AR-RANIRY BANDA ACEH
2022 M/1443**

**PERANCANGAN ALAT PERAGA INSTALASI PENERANGAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT) PADA MATA KULIAH TEKNIK INSTALASI
LISTRIK**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
Pendidikan Teknik Elektro

Diajukan oleh:

KURNIAWAN

NIM. 160211066

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui oleh :

Pembimbing I



SRI WAHYUNI, S.T, M.T
NIP.198905272012032002

Pembimbing II



MURSYIDIN, S.T, M.T
NIP.105048203

PENGESAHAN PENGUJI

PERANCANGAN ALAT PERAGA INSTALASI PENERANGAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) PADA MATA KULIAH TEKNIK INSTALASI LISTRIK

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 Teknik Elektro

Tanggal: 29 Desember 2021

Tim Penguji

Ketua

Sri Wahyuni, M.T

Anggota

Mursyidin, M.T

Sekretaris

Ahmad Syakir, S.T

Anggota

Muhammad Ikhsan, M.T

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Daraussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, S.H, M.Ag
NIP. 195903091989031001

PERYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kurniawan
Nomor Induk : 1117013108970001
Tempat/ Tgl. Lahir : Timang gajah/31-08-1997
Alamat : Jl. Bireun-takengon KM.65
Nomor HP : 0822 7610 3212

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya.

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
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 di kemudian 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 dari pihak manapun.

Banda Aceh, 20 Desember 2021
Yang Membuat Pernyataan,



Kurniawan

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada penulis, yang diantaranya ialah nikmat islam dan nikmat kesehatan, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian yang berjudul “Perancangan Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT) Pada Mata Kuliah Teknik Instalasi Listrik”

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk menuntaskan tugas akhir agar penulis dapat memperoleh gelar Sarjana di Prodi Pendidikan Teknik Elektro. Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada :

1. Terima kasih kepada orang tua tercinta dan juga keluarga yang telah mendoakan serta memberikan dukungannya kepada saya, sehingga saya termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Terima kasih kepada Ibu Sri Wahyuni S.T, M.T sebagai pembimbing I dan bapak Mursyidin M.T selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya, tenaganya, dan juga telah mencurahkan pemikirannya

dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

3. Terima kasih kepada bapak Dr. Muslim Razali, S.H, M.Ag (Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry), dan Bapak Dr. Husnizar, S.Ag., M.Ag (Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro),
4. Terimakasih kepada bapak Muhammad Rizal Fachri, S.T, M.T yang telah mensupport dan membimbing dalam perancangan alat peraga instalasi penerangan berbasis *internet of things* (iot) ini.
5. Terimakasih kepada sahabat seperjuangan saya dan seluruh teman-teman se-angkatan 2016 yang telah mensupport saya dan juga sama-sama berjuang dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengharapkan adanya saran yang dapat dijadikan masukan bagi penulis guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Allah SWT meridhai penulisan ini dan senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin ya rabbal 'alamin.

Banda Aceh, 20 Desember 2021

Penulis



Kurniawan

ABSTRAK

Institusi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
N a m a : kurniawan
Nim : 160211066
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Perancangan Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT) Pada Mata Kuliah Teknik Instalasi Listrik
Pembimbing : 1. Sri Wahyuni, M.T
2. Mursyidin, M.T

Pengembangan Alat Peraga Instalasi Penerangan berbasis *Internet Of Things* (IOT) merupakan ilmu pasti sehingga pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik perlu adanya suatu alat yang dapat memvisualisasikan materi Teknik Instalasi Listrik. Alat peraga yang dikembangkan ini bertujuan untuk alat bantu bagi dosen pengajar dalam menjelaskan konsep materi Teknik Instalasi Listrik juga untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep materi instalasi listrik. Pengembangan Alat peraga dalam penelitian ini dengan menambahkan teknik instalasi *Internet Of Things* (IOT) dan saklar tukar untuk menghidupkan dan mematikan lampu/stop kontak menggunakan *Smartphone* dan secara manual menggunakan saklar tukar jika kurang stabilnya jaringan internet wifi. Penelitian ini menggunakan metode *research & Development* dengan merancang dan membuat instrumen penelitian yang dilakukan adalah lembar validasi untuk menguji kelayakan alat peraga oleh ahli validator. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa alat peraga ini layak digunakan dari segi Ahli media dan materi berdasarkan persentase nilai ahli media 1 memperoleh nilai 94,28% dan ahli media 2

memperoleh 97.14%, dan untuk ahli materi 1 memperoleh 90 % dan ahli materi 2 memperoleh 92%, dengan kategori "Sangat Layak".

Kata kunci : Alat Peraga, Instalasi Penerangan, Internet Of Things



DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Abstrak.....	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Lampiran	ix
BAB SATU : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
E. Definisi Operasional/ Penjelasan Istilah...	5
BAB DUA : LANDASAN TEORITIS	
A. Alat Peraga	7
B. <i>Internet Of Things</i>	10
C. Sistem Kelistrikan Instalasi Penerangan Berbasis Internet Of Things.....	11
D. Bahan bahan Komponen Mikrokontroler dan Instalasi Penerangan	13
BAB TIGA : METODE PENELITIAN	
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian Pengembangan.....	24
B. Tempat dan waktu penelitian.....	35
C. Instrumen Pengumpulan Data	36
D. Analisis Data.	40
BAB EMPAT : HASIL PENELITIAN &PEMBAHASAN	
A. Hasil Perancangan.....	43
B. Hasil Validasi	45
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	56

	Halaman
BAB LIMA : PENUTUP	
A. Kesimpulan	61
B. Saran-saran	62
Daftar Kepustakaan	63



DAFTAR TABEL

Tabel:	Halaman
2.1 Simbol dan Bentuk Pengawatan Saklar Tukar.....	20
2.2 Simbol dan Bentuk Pengawatan Stop Kontak	21
2.3 Simbol dan Bentuk Pengawatan lampu.....	23
3.1 Keterangan gambar 3.3 Rangkaian ESP8266 yang Terhubung ke <i>Arduino</i>	30
3.2 Kriteria Jawaban dan Skor Penilaian Penelitian Validasi.	36
3.3 Lembar Instrumen Validasi Media.....	37
3.4 Lembar Instrumen Validasi Materi.....	38
3.5 Kategori Persentasi Kelayakan.....	42
4.1 Hasil Uji Validasi Ahli Media 1 dan Ahli media 2.....	47
4.2 Hasil Uji Validasi Ahli Materi 1 dan Ahli Materi 2.....	49
4.3 Hasil Ujicoba Dengan Mengontrol Instalasi Penerangan Menggunakan Aplikasi Blynk dan Saklar Tukar	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman
2.1 <i>Arduino Uno</i>	14
2.2 <i>Module Relay 3 Channel</i>	16
2.3 <i>Module Esp8266</i>	18
2.4 <i>kabel USB</i>	19
2.5 <i>Kabel Jumper</i>	19
2.6 <i>Saklar Tukar</i>	20
2.7 <i>Stop Kontak</i>	21
2.8 <i>Terminal Block Conector</i>	22
2.9 <i>Fiting dan Lampu Penerang</i>	23
3.1 <i>Flowchart Tahap Penelitian R&D</i>	24
3.2 <i>Diagram Perangkaian Alat</i>	28
3.3 <i>Rangkaian Modul ESP8266 Terhubung ke Arduino Uno</i>	29
3.4 <i>Rangkaian Modul Relay dan Saklar Tukar</i>	31
3.5 <i>Single Line Diagram Modul Relay dan Saklar Tukar</i> ...	31
3.6 <i>Rangkaian Keseluruhan InstalasiPenerangan berbasis Internet of Things (IOT)</i>	32
3.7 <i>Coding Pada Software Arduino IDE</i>	33
3.8 <i>Tampilan Device Kontrol Pada Aplikasi Blynk</i>	33
3.9 <i>Flowchar Alur Kerja Instalasi Penerangan Berbasis Internet of Things (IoT) dan Saklar Tukar</i>	34
3.10 <i>Flowchat Langkah-Langkah Penelitian</i>	35
4.1 <i>Rangkain Input Dan OutputYangTerhubung Ke Arduino Uno</i>	43
4.2 <i>Rangkaian relay 3 Channel</i>	44
4.3 <i>Rangkaian Keseluruhan Alat Peraga Berbasis Internet Of Thngs (IOT)</i>	45
4.4 <i>Bentuk Alat Peraga Sebelum Validasi</i>	52
4.5 <i>Gambaran dan Bentuk Alat Peraga Setelah Direvisi</i>	52
4.6 <i>Pengujian Menghidupkan Lampu ke-1</i>	53
4.7 <i>Pengujian Menghidupkan Lampu Ke-2</i>	53
4.8 <i>Pengujian Menghidupkan Stop Kontak/ Lampu ke-3</i>	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan tentang Penetapan Pembimbing
- Lampiran 2 : Lembar Pengesahan Penguji
- Lampiran 3 : Lembar Pernyataan Hasil Karya
- Lampiran 4 : Lembar Instrumen Validasi Ahli Media Dan Ahli Materi.
- Lampiran 5 : Lembar Modul Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT)
- Lampiran 6 : Foto Bersama Validator Ahli Saat Melakukan Uji Validasi Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT)



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mengikuti perkembangan industri 4.0 merupakan tuntutan bagi setiap manusia agar tidak ketinggalan dengan teknologi yang semakin canggih, salah satunya *internet of things* (iot) merupakan penunjang berkembangnya teknologi yang sangat berperan penting dalam kehidupan manusia saat ini. Dalam dunia pendidikan *internet of things* (iot) masih sangat kurang digunakan misalnya penggunaan iot pada alat peraga, sehingga sangat disarankan untuk diterapkan dan di ajarkan untuk generasi penerus melalui penerapan alat peraga *internet of things* (iot) pada sekolah atau perguruan tinggi untuk mengembangkan kemampuan yang mereka miliki, salah satunya membuat sebuah alat peraga instalasi penerangan yang sudah di desain atau didukung dengan teknologi dan dikontrol melalu *smartphone* pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik dan sistem Mikrokontroler. Oleh karena itu, untuk mencapai kelangsungan siklus pembelajaran dalam pembelajaran Teknik Instalasi Listrik dan sistm mikrokontroler ini penting untuk memiliki bantuan pengajaran yang memudahkan kedua belah pihak, untuk menjadi Kolaborasi dosen dan mahasiswa tertentu untuk mencapai penekanan pada pemahaman materi.

Hasil observasi melalui kuisisioner online melalui *Google Form* yang peneliti lakukan mendapatkan dari mahasiswa Pendidikan

Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-raniry Banda Aceh angkatan 2018 yang telah mengikuti mata pelajaran Teknik Instalasi Listrik, sebanyak 92,9% (14 orang) mengatakan bahwa penting adanya alat peraga pada mata pelajaran ini, dengan rata-rata alasan yang dikemukakan adalah susah memahami karena hanya teori dan gambaran rangkaian instalasi listrik, jika dengan alat peraga pasti akan gampang kami pahami, sedangkan sebanyak 7,1% (1 orang) menjawab tidak penting. Adapun beberapa penelitian terdahulu tentang alat peraga instalasi listrik rumah tangga atau instalasi penerangan listrik adalah sebagai berikut:

1. Rizky Nurdiansyah, (2016) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Peraga Instalasi Listrik 2 Lantai 1 Phase” di rancang dalam rangka menyelesaikan tugas akhir pada jurusan Mekatronika Politeknik Kota Malang, Alat peraga ini didalamnya menampilkan pemasangan instalasi listrik dengan utuh dengan menambahkan saklar tukar yang dapat mematikan satu lampu dari tempat yang berbeda.
2. Roy Rahul, (2018) dengan judul “Perancangan Alat Pengandali peralatan Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* (IOT) dengan Mikrokontroler. Dirancang dalam menyelesaikan tugas akhir pada jurusan teknik industri. Alat ini di buat untuk mendongkrak kemajual teknologi di bagian instalasi penerangan rumah tangga. Yang dimna lampu dan peralatan elektronik di rumah bisa di hidupkan dan di matikan dengan pengontrolan *smartphone*.
3. Ulil Azwar, (2019) yang berjudul “Miniatur instalasi listrik

untuk meningkatkan pemahaman siswa”, hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki nilai rata – rata yang berbeda yaitu kelas tanpa media dengan jumlah hasil uji awal 580 dan rata-rata nilai 30,52 dan jumlah hasil uji kedua 710 dengan rata – rata nilai 37,6, kelas dengan menggunakan media dengan jumlah hasil uji awal 790 dan rata – rata nilai 39,5 dan hasil uji coba kedua 1.630 dengan rata – rata nilai 81,5 dengan kategori baik sekali. Kesimpulan yang didapat bahwa dengan adanya media miniatur tersebut lebih meningkatkan pemahaman peserta didik.

Perbedaan penelitian yang terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti bukan hanya memproyeksikan gambaran instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IOT), yang di mana rangkaian alat peraga bisa dikontrol dengan *Smartphone*. akan tetapi pada penelitian ini, peneliti juga memproyeksikan saklar tukar ke dalam rangkaian instalasi penerangan, Saklar tukar di tambah untuk mengatasi masalah jaringan wifi rusak, hal ini akan membuat rangkaian instalasi penerangan seperti lampu dan stop kontak tidak bisa di kontrol melalui *smartphone*. Nah, dengan adanya saklar tukar, maka lampu dan stop kontak bisa di hidup dan matikan secara manual. Sehubungan dengan hal ini, penelitian ini diakhiri dengan fokus pada “Perancangan Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (Iot) Pada Mata Kuliah Teknik Instalasi Listrik” penelitian ini hanya dilakukan dengan tahap perancangan alat peraga, dan pengujian validitas alat peraga.

B. Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, penulis mengidentifikasi pokok pokok permasalahan yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana Merancang Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IoT)?
2. Bagaimana Memproyeksikan Saklar Tukar Kedalam Rancangan Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT)?
3. Apakah Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Layak Digunakan Sebagai Alat Peraga?

C. Tujuan Penelitian

Dalam melakukan penelitian, penulis mempunyai beberapa tujuan berdasarkan judul yang telah di paparkan. beberapa tujuan penelitian tersebut adalah:

1. Merancang dan Mengembangkan Sebuah Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT).
2. Untuk Memproyeksikan Saklar Tukar Pada Rangkaian Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT).
3. Menguji Kelayak Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT) Dengan Adanya Pengujian Validasi Ahli.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat secara teoritis dari penelitian ini adalah dapat digunakan untuk mengetahui dan memahami prinsip kerja dari komponen-komponen yang terdapat pada alat peraga, dan mengetahui kelayakan alat peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT)

2. Manfaat Praktis

a. Bagi dosen

Alat peraga instalasi penerangan berbasis *Internet Of Things* (IoT) dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar, serta memacu kreativitas dosen dalam menciptakan suasana belajar sehingga proses praktikum dapat berjalan maksimal dan tercapai tujuan praktikum.

b. Bagi Lembaga Perguruan Tinggi

Sebagai bahan masukan dalam upaya meningkatkan hasil belajar dan kompetensi keahlian mahasiswa melalui alat peraga instalasi penerangan berbasis *Internet Of Things* (IOT).

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dengan dalam proses pembelajaran. Khususnya di Mata Kuliah Teknik Instalasi Listrik, diprodi pendidikan Teknik Elektro dengan penggunaan alat peraga instalasi penerangan berbasis *Internet Of Things* (IOT) sehingga alat

peraga tersebut bermanfaat pada proses pembelajaran, karena semakin canggihnya perkembangan teknologi kedepannya.

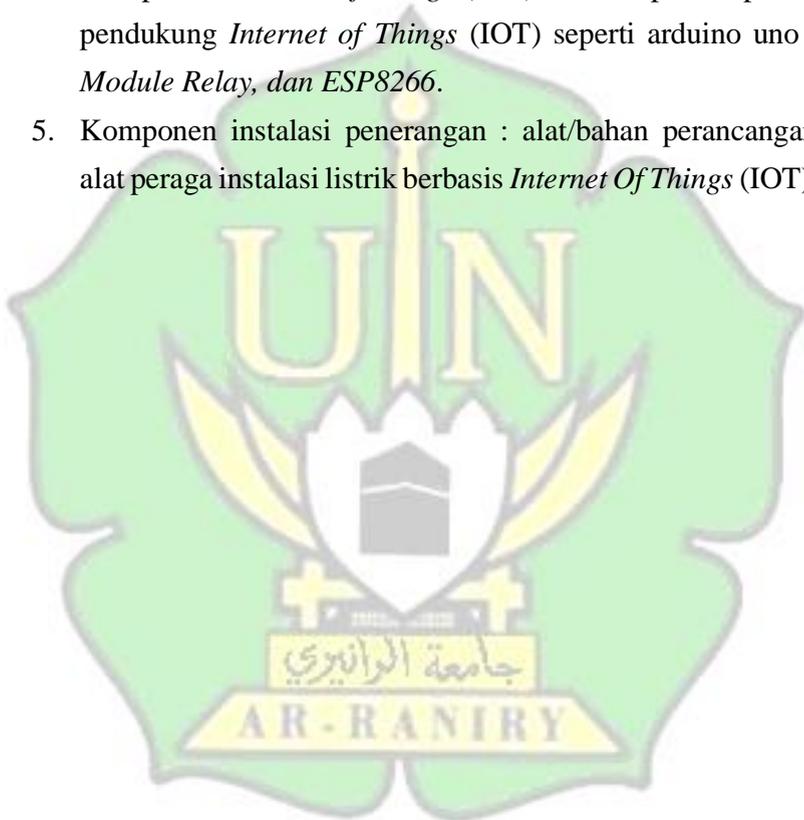
E. Definisi Operasional/ Penjelasan Istilah

Setiap istilah tentu mengandung suatu pengertian tertentu, namun sering kali salah menafsirkan terhadap istilah tersebut. Guna mencegah salah pengertian tersebut, penulis perlu memberi empat pengertian dan pembatasan atas istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, agar lingkup pembahasan diketahui dengan jelas. Istilah-istilah yang dijelaskan pengertiannya adalah:

1. **Alat Peraga** : suatu alat yang bisa diterima dan ditangkap oleh panca indera berfungsi untuk membantu dan memeragakan sesuatu dalam proses pendidikan pengajaran, dan memudahkan Dosen dan Mahasiswa menciptakan proses pembelajaran lebih efektif dan efisien.
2. **Internet Of Things (IOT) : Internet of Things** adalah inovasi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan item aktual lainnya dengan sensor terorganisir untuk mendapatkan informasi dan menangani presentasi mereka sendiri, dengan cara ini memberdayakan mesin untuk bekerja sama dan bahkan menindaklanjuti data yang baru saja diperoleh secara mandiri.
3. **Sistem kelistrikan 1 phase AC (Alternating Current) dan DC (Direct Current)** : jaringan listrik menggunakan 2 kawat penghantar yang pertama sebagai kawat *phase* (L) dan yang kedua sebagai kawat *neutral* (N). Umumnya listrik 1 *phase*

bertegangan 220-240 volt yang digunakan banyak orang pada rumah tinggal atau perumahan Arus listrik searah sebagai sumber tenaga untuk *komponen Internet Of Things* (IOT).

4. Komponen *Internet Of Things* (IOT) : beberapa komponen pendukung *Internet of Things* (IOT) seperti arduino uno , *Module Relay*, dan *ESP8266*.
5. Komponen instalasi penerangan : alat/bahan perancangan alat peraga instalasi listrik berbasis *Internet Of Things* (IOT).



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Alat Peraga

1. Pengertian Alat Peraga

Media Pembelajaran merupakan salah satu segmen dari beberapa segmen signifikan dalam siklus pembelajaran. alasan media pembelajaran adalah instrumen yang dapat membantu mendidik dan pembelajaran yang berfungsi untuk menjelaskan makna pesan yang disampaikan sehingga tujuan pembelajaran lebih baik dan hebat dan media pembelajaran adalah cara untuk meningkatkan latihan pengajaran dan pembelajaran ukuran, sehingga pengajar harus memiliki pilihan untuk mencoba beberapa alat bantu dengan hati-hati sehingga dapat digunakan dengan baik.

Alat peraga merupakan sebutan lain dan masuk ke dalam golongan media pembelajaran, yang fungsi utamanya untuk memudahkan pengajar menyampaikan materi pembelajaran dengan dibantu oleh alat peraga tersebut. Beberapa ahli mengemukakan definisi dan maksud alat peraga, antara lain :

- a. Mengemukakan bahwa alat peraga adalah seperangkat benda kongkret yang dirancang, dibuat atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam pembelajaran.
- b. Merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari dan

membuat proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien.

- c. Alat bantu pembelajaran adalah perlengkapan yang menyajikan satuan-satuan pengetahuan melalui stimulasi pendengaran, penglihatan atau keduanya untuk membantu pembelajaran.
- d. Alat peraga yaitu alat untuk menerangkan atau mewujudkan konsep pembelajaran¹.

Beberapa keuntungan dari menunjukkan bantuan/alat peraga dalam siklus pembelajaran adalah untuk menciptakan pendapatan dalam target instruktif, membantu mengalahkan batas bahasa, bekerja dengan penyampaian materi pembelajaran oleh pendidik dan bekerja dengan pengakuan data dengan fokus instruktif melalui pendidikan, seperti yang ditunjukkan oleh ahlinya yang dimana penyalurkan informasi paling banyak ke otak besar adalah mata. Sekitar 75% hingga 87% informasi manusia didapat melalui mata. Sedangkan 13% hingga 25% lainnya diarahkan melalui indra yang berbeda dan disimpulkan bahwa instrumen visual memudahkan untuk menyampaikan dan mendapatkan data atau materi pembelajaran. Alat peraga memegang peranan utama dalam tercapainya suatu interaksi belajar, pemanfaatan pedoman yang mendorong hendaknya dilakukan dengan tepat, seperti halnya Alat peraga berperan besar dalam kesuksesan sebuah proses pembelajaran, Penggunaan alat peraga harus dilakukan dengan

¹ Anas M, *alat peraga & media pembelajaran*, (Jakarta, pustaka education, 2014), h.2,3,4

tepat, demikian juga pemilihan jenisnya yang harus relevan dengan materi pendidikan yang akan dipelajari².

2. Alat Peraga Instalasi Listrik berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Instalasi penerangan merupakan suatu bidang ilmu eksakta di dalam Perguruan Tinggi, suatu mata kuliah yang ada pada Prodi Teknik Elektro dan Pendidikan Teknik Elektro. Mata kuliah Teknik Instalasi Listrik adalah mata kuliah yang membahas tentang prinsip dasar, komponen, perancangan dan perhitungan instalasi listrik untuk pemanfaatan energi listrik pada rumah tinggal Untuk pengembangan perlu dilatih merancang dan menggambar instalasi listrik rumah tinggal sampai pada perhitungan daya dan spesifikasi komponen yang digunakan pada materi – materi belajarnya antara lain meliputi:

- a. Prinsip dasar teknik instalasi listrik
- b. Komponen instalasi listrik
- c. Perancangan instalasi listrik
- d. Perhitungan biaya instalasi listrik
- e. Instalasi listrik tenaga
- f. Pengujian dan test komisioning³.

Mata kuliah teknik instalasi listrik merupakan mata kuliah yang perlu pengajaran dengan konsep konkret dan pasti sehingga

² Fransina dan thedora, *Pengembangan Media Audio Visual dan Alat Peraga dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah*, artikel program studi pendidikan biologi, Universitas Kristen Artha Wacana, (kupang, 2018), h.219.

³ Slamet Suropto, *Buku ajar Teknik Instalasi Listrik*, Universitas Muhammadiyah (Yogyakarta, 2017), h.5,6

mahasiswa akan lebih mudah menafsirkan dan menerima informasi dan dari dosen dan mengaplikasikannya, salah satunya dengan bantuan alat peraga.

Alat peraga instalasi listrik sudah banyak di ciptakan oleh banyak kalangan dengan tujuan edukasi ke sejumlah masyarakat luas diluar sana, dan alat peraga instalasi listrik 1 *phase* dengan menggunakan inovasi berbasis *Internet Of Things* (IoT) diteliti pertama kali oleh peneliti untuk sebagai alat peraga pada mata kuliah teknik instalasi listrik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Prodi Pendidikan Teknik Elektro. Alat peraga ini tidak mencakup semua materi yang ada pada mata kuliah instalasi listrik, akan tetapi alat peraga ini dapat membantu dosen untuk menyampaikan dasar teori mulai dari komponen instalasi listrik, perancangan instalasi listrik terutama pemasangan instalasi listrik yang baik dan benar lagi aman. Mahasiswa dapat memahami tentang sistem pengontrolan jaringan listrik dengan teknologi sebuah *Smartphone*, dan mampu memilih jenis komponen komponen yang aman dan murah sehingga menguntungkan konsumen dan memudahkan pengguna.

B. *Internet Of Things*

Internet Of things adalah inovasi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan item aktual lainnya dengan sensor terorganisir untuk mendapatkan informasi dan menangani presentasi mereka sendiri, dengan cara ini memberdayakan mesin untuk bekerja sama dan bahkan menindaklanjuti data yang baru saja

diperoleh secara mandiri. Sebuah distribusi di *Intenet of things* pada tahun 2020 menjelaskan bahwa *Intenet of things* adalah keadaan ketika item memiliki karakter, dapat bekerja dengan bijak, dan dapat berbicara dengan sosial, alam, dan klien. Akibatnya, kita dapat menganggap bahwa Intenet memungkinkan kita untuk membuat asosiasi antara intenet dan mesin, sehingga mesin ini dapat terhubung dan bekerja secara bebas sesuai informasi yang didapat dan ditangani secara mandiri, tujuannya untuk membuat manusia berinteraksi dengan benda dengan lebih mudah, bahkan supaya benda juga bisa berkomunikasi dengan benda lainnya. *Internet of things* adalah revolusi teknologi yang mewakili masa depan komputasi dan komunikasi, serta perkembangannya tergantung pada inovasi teknis yang dinamis pada sejumlah bidang penting, mulai dari nirkabel dan sensor untuk *nanoteknologi*. Chandra (2014:10)

C. Sistem Kelistrikan Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT)

1. Sistem Kelistrikan 1 Phase AC (*alternating current*)

Alternating Current atau biasa disingkat AC adalah semacam aliran listrik bolak balik. arus listrik AC dikembangkan oleh Nikola Tesla sebagai tim dengan organisasi Westinghouse dan digunakan secara moneter selama abad kedua puluh. Sumber aliran AC yang paling banyak dikenal berasal dari elektromagnetik, khususnya dari generator AC yang hanya dioperasikan oleh PLN atau dari generator serbaguna (generator AC). Pemanfaatan arus AC yang paling banyak di gunakan adalah dalam rumah tangga, dimana

arus AC dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk menyalakan perangkat-perangkat elektronik seperti televisi, *air conditioner* (AC), lampu rumah dan lain sebagainya. Secara teori, sama halnya dengan arus DC, arus AC adalah aliran elektron dari suatu titik dengan energi potensial listrik yang lebih tinggi ke titik lain dengan energi potensial lebih rendah. Karakteristik arus AC antara lain:

- a. Nilai arus listriknya selalu berubah-ubah atau tidak konstan terhadap waktu.
- b. Polaritasnya selalu berubah-ubah pada masing-masing terminalnya
- c. Bentuk gelombang baik I (arus) vs t (waktu) maupun V (tegangan) vs t (waktu) berbentuk *sinusoidal*, di mana nilai V maupun I selalu berubah-ubah terhadap perubahan waktu⁴.

Untuk mengetahui atau mendeteksi jenis listrik AC adalah dengan cara menggunakan alat ukur yaitu *voltmeter* yang dapat mengetahui jenis listrik AC melalui tegangan keluarannya yang dibaca, dan jika itu 1 *phase* maka tegangan berkisar di 220-240 Volt. Dan dengan alat lainnya yang bisa kita temukan di laboratorium yaitu *oscilloscope* berperan untuk untuk melihat bentuk gelombangnya, jika dia AC maka gelombang *sinusoidal* akan dikeluarkan oleh alat tersebut. listrik AC dengan sistem 1 *phase* dapat dijumpai pada instalasi listrik rumah tinggal yang bersumber dari kabel PLN dan berujung pada stop kontak yang kita gunakan

⁴ Gideon, S., & Saragih, K. P. (2019). *Analisis Karakteristik Listrik Arus Searah dan Arus Bolak-Balik*. (Bandung CV Serba Utama), 262-266

atau titik-titik lampu yang terpasang. Sehingga saat mencolokkan listrik atau barang elektronik rumah tangga ke stop kontak itu boleh terbalik atau bolak-balik ditukar. Hal ini dikarenakan sifat listrik AC yang bolak-balik tadi.

2. Sistem Kelistrikan DC (*Direct Current*)

Aliran searah atau disebut DC (*Direct current*) adalah jenis aliran atau tegangan yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik satu arah. Sebagai aturan, baik arus DC dan tegangan dihasilkan oleh generator listrik, baterai, dinamo, dan sel Solar sinar matahari. Tegangan atau arus DC memiliki nilai tetap (amplitudo) dan arah aliran arus yang telah ditentukan sebelumnya. Misalnya, +12V menangani 12 volt dengan arah positif, atau - 5V menangani 5 volt dengan arah negatif., daya DC menangani aliran arus dengan nilai tetap dan terus-menerus dengan cara yang tetap. Dengan kata lain, listrik *DC* selalu mempertahankan nilai yang tetap dan aliran listrik yang satu arah. Listrik *DC* tidak pernah berubah atau arahnya menjadi negatif kecuali apabila dihubungkan terbalik secara fisik.

D. Bahan bahan Komponen Mikrokontroler dan Instalasi Penerangan

1. Komponen mikrokontroler *Internet Of Things*

a. *Arduino uno*

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Alat ini memiliki 14 digital pin *input* atau *output* (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 *input analog*, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, *header ICSP*,

dan tombol reset. ATmega328 memiliki 32 KB memori flash (dengan 0,5 KB digunakan untuk boot loader) dan juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM). *Uno* berbeda dari semua papan sebelumnya dalam *uno* tidak menggunakan FTDI USB-to-serial chip. driver. ATmega328 juga menyediakan UART TTL komunikasi serial, yang tersedia pada digital pin 0 (RXD) dan pin 1 (TXD). ATmega328P yang sudah terbentuk modul *Arduino Uno* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Arduino Uno*

Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur *Harvard*, yaitu pemisah antara memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dari mikrokontroler. Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program.

Sejumlah register multiguna 32 x 8 bit digunakan untuk membantu prosedur pada ALU (*Arithmetic Rationale Unit*) yang

dapat dijalankan dalam satu siklus. Sejumlah 6 register fleksibel ini dapat digunakan sebagai 3 buah. Register pointer 16-bit dalam mode pengalamatan menyimpang untuk memulihkan informasi dalam ruang memori informasi. Ketiga register pointer 16-bit ini dikenal sebagai register X (campuran R26 dan R27), register (campuran R28 dan R29), dan register Z (campuran R30 dan R31). Kebanyakan pedoman AVR dalam desain 16-siklus. Setiap alamat memori program terdiri dari panduan 16-digit atau 32-siklus. Terlepas dari register-register yang berguna secara universal di atas, ada register-register berbeda yang direncanakan menggunakan metode I/O terencana memori 64-byte. Sebagian dari register ini digunakan untuk kapasitas luar biasa, misalnya register kontrol Clock/Counter, Interferes with, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan kapasitas I/O lainnya. Register ini melibatkan memori pada alamat 0x20h – 0x5Fh.

b. *Module Relay*

1) Pengertian *relay*

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. 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 ini, 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). *Relay* disebut juga saklar elektronik, yaitu saklar dapat dikontrol dengan alat elektronik lainnya seperti *arduino*.⁵ *Module relay* dapat dilihat pada Gambar 2. 2.



Gambar 2.2 Module Relay 3 Channel

1) Fungsi *Relay*

Seperti yang telah dijelaskan tadi bahwa *relay* memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, *relay* memiliki beberapa fungsi yang

⁵ Hari Santoso, *Monster Arduino 2: Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*, (Jakarta:Elangsakti.com, 2017), h. 76-77

cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

- a) Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
- b) Menjalankan *logic function* atau fungsi logika.
- c) Memberikan *time delay function* atau fungsi penundaan waktu.
- d) Melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan.

2) Cara Kerja Relai

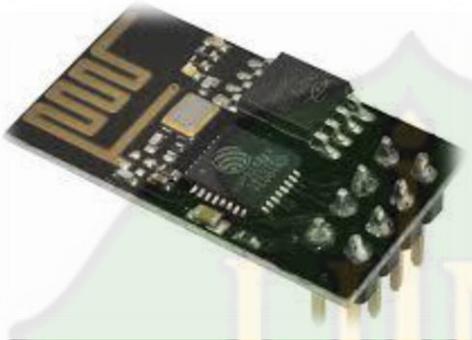
Setelah mengetahui pentingnya dan kapasitas dari hand-off, Anda juga perlu mengetahui bagaimana fungsi transfer atau standar fungsi. Namun, pertama-tama Anda perlu menyadari bahwa dalam relay ada 4 bagian penting yaitu *electromagnet (coil)*, *Armature*, *Switch Contact Point* (saklar) dan *spring*.

c. Module Eps8266

ESP8266 adalah modul *wifi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan untuk mikrokontroler, misalnya *Arduino uno* sehingga dapat langsung terhubung ke *wifi* dan membuat koneksi TCP/IP.

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dan memiliki tiga mode *wifi*, yaitu *Station*, *Passageway*, dan *Both*. Modul ini juga dilengkapi dengan *prosesor*, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung pada jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun

karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler⁶.
Module ESP8266 dapat di lihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Module Esp8266

d. Kabel USB

Berfungsi sebagai penghubung untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, untuk komunikasi serial antara papan dan komputer, dan untuk memberikan daya listrik kepada papan.⁷ dapat dilihat pada Gambar 2. 4.

⁶Mohamad Nurkamal dan Lalita Adiputri, *Tutorial Membuat Protipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Berbasis Iot*, (Bandung:Kreatif Industri Nusantara, 2019), h. 39

⁷PutraTani, *Arduino Uno Robot Line Follower Berbasis Sensor Infra Merah*, (Jakarta: PutraTani, 2015), h. 9



Gambar 2.4. kabel USB

e. Kabel Jumper

Kabel jumper dipakai untuk menghubungkan komponen lainnya. Selain itu kabel *jumper* ini juga untuk menghubungkan komponen dengan mikrokontroler⁸. Kabel *jumper* mempunyai ada 2 jenis yaitu *jumper male* dan *female* masing-masing mempunyai peran yang berbeda Kabel jumper dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Kabel Jumper

2. Komponen alat peraga instalasi listrik.

⁸Mohamad Nurkamal dan Lalita Adiputri, *Tutorial Membuat Protipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Berbasis Iot*, (Bandung:Kreatif Industri Nusantara, 2019), h. 39

a. Saklar tukar

Saklar tukar / saklar hotel yaitu di gunakan untuk menghidupkan dan mematikan 1 lampu dari 2 tempat yang berbeda. Pada prinsipnya, saklar tukar dan relay mempunyai sistem kerja yang sama yaitu dapat merubah arah koil yang semula NC dapat di rubah menjadi NO, sama halnya dengan relay, bedanya saklar tukar di perintah secara manual, sedangkan relay harus melalui program perintah dari android. Simbol dan Bentuk Saklar tukar dapat kita lihat pada tabel 2.1 dan gambar 2.6.

Tabel 2.1 simbol dan bentuk pengawatan saklar tukar

No	Nama	Simbol	pengawatan
1	Saklar Tukar		



Gambar 2.6. Gambar Saklar Tukar

b. Stop Kontak

Stop kontak adalah sumber tegangan pada instalasi listrik rumah, stop kontak biasanya memberikan akses tegangan untuk menghidupkan peralatan elektronika di rumah. Umumnya bila peralatan listrik bekerja normal maka total arus yang mengalir pada

kawat “*plus*” dan “*netral*” adalah sama sehingga tidak ada perbedaan arus. Kedua kawat baik “*plus*” maupun “*netral*” dilewatkan stop kontak sebelum mencapai titik yang dilindungi⁹. Dapat kita lihat simbol dan bentuk stop kontak pada tabel 2.2 dan gambar 2.7.

Tabel 2.2 simbol dan bentuk pengawatan stop kontak

No	Nama	simbol	pengawatan
1	Stop Kontak		



Gambar 2.7 Stop Kontak

c. Terminal Block Conector Penghubung

Terminal Block Conector mempermudah dalam penyambungan kabel dimana kita tidak memerlukan peralatan seperti tang dan obeng dalam penyambungan kabel karena di dalam conector terdapat coil untuk menjepit kabel yang akan di sambung

⁹ Achmad kusanandar, *Teknik Dasar Instalasi Listrik*, (Bandung: CV Arfino Raya, 2012), h.25

terminal block ini menggunakan mekanisme penyambungan yang lebih mudah dengan teknologi bernama lever dan cage clamp. Dengan kualitas yang ditawarkan, menggunakan produk ini akan memudahkan proses pemasangan kabel. Produk ini juga menawarkan insulasi yang baik, aman dipegang dan ukurannya yang kecil (12x14x20mm) akan lebih menghemat tempat.

Terminal ini memiliki konduktor dan menggunakan mekanisme tuas untuk mengamankan sambungan antara 2 kabel. Terminal block connector memiliki ketahanan suhu di 85 derajat celsius, voltase 400 V, dengan rated surge voltage di 4 kV dan nominal tegangan di 32 A. Ukuran kabel yang bisa ditampung oleh terminal ini adalah 0.08 hingga 2.5 mm² atau 28-12 AWG. Bentuk dari terminal block connector penghubung dapat kita lihat pada gambar 2.8.



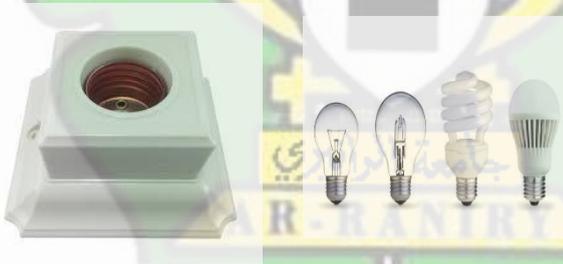
Gambar 2.8 Terminal Block Conector

d. *Fitting* dan Lampu

Fitting lampu adalah perangkat yang berfungsi menghubungkan bola lampu dengan jaringan listrik. Ada beragam jenis *fitting* berdasarkan ukuran dan penggunaannya. Supaya lampu bisa menyala, tentu harus disambungkan ke listrik. Agar lampu terhubung ke jaringan listrik, *fitting* sangat di perlukan sebagai penghubung listrik dan lampu. Selain itu, alat ini juga dapat melindungi tangan saat memasang bola lampu agar tidak tersengat listrik.¹⁰ Bentuk *fitting* dan lampu dapat kita lihat pada gambar di bawah 2.9.

Tabel 2.3 simbol dan pengawatan lampu

No	Nama	simbol	pengawatan
1	Lampu	×	⊗



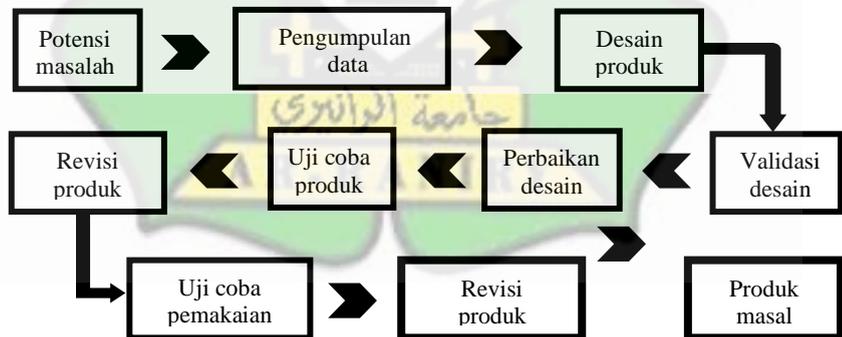
Gambar 2.9 Fiting dan Lampu Penerang

¹⁰ Achmad kusnandar, *Teknik Dasarn Instalasi Listrik*, (Bandung: CV Arfino Raya, 2012), h. 32

BAB III METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian dan Pengembangan (*Research & Development*)

Model pengembangan yang dilakukan dalam skripsi ini adalah menggunakan model Penelitian Pengembangan (R&D) *Research-Based Development* atau pengembangan berbasis penelitian yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Dalam model pengembangan, Sugiyono memuat panduan sistematika langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti agar produk yang dirancangnya mempunyai standar kelayakan¹¹. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan ditunjukkan pada gambar 3.1 (sugiyono, 2013)



Gambar 3.1 Tahap-Tahap Penelitian R&D

¹¹ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, 2013. Hal.297

Adapun keterangan dari langkah-langkah penelitian pengembangan (R&D) sebagai berikut..

1. Potensi dan masalah : penelitian R&D beranjak dari adanya potensi atau masalah, sebagaimana potensinya adalah segala sesuatu yang bila di dayagunakan memiliki nilai tambah dan masalah adalah penyimpanan antara yang di harapkan dengan yang akan terjadi.
2. Mengumpulkan data : setelah ditemukan potensi atau masalah atau potensi secara nyata, maka selanjutnya di kumpulkan sebagai informasi untuk merumuskan alat dan bahan perencanaan produk tertentu dimana produk dapat mengatasi masalah tersebut.
3. Desain produk : desain dari suatu perencanaan produk yang akan di hasilkan untuk mengatasi potensi dan masalah
4. Validasi desain : validasi merupakan proses penilaian terhadap suatu perancangan produk oleh beberapa ahli yang berkompeten di bidangnya.
5. Perbaikan desain : setelah produk desain divalidasi oleh beberapa ahli, maka akan di ketahui kelemahannya dan selanjutnya akan dilakukan perbaikan.
6. Uji coba produk : setelah perbaikan produk, maka tahapan selanjutnya ujicoba produk pada *sample* yang terbatas dengan membandingkan cara atau sistem sebelum mmenggunakan dan setelah menggunakan produk.

7. Revisi produk : perbaikan produk apabila didapat dari hasil uji coba produk *sample* terbatas.
8. Uji coba pemakaian : uji coba pemakan produk untuk ruang lingkup yang luas.
9. Revisi produk : perbaikan terhadap produk apabila pada uji coba pemakaian lapangan secara luas terdapat kekurangan.
10. Produksi masal : produk masal dilakukan apabila produk yang telah di ujicoba dinyatakan efektif dan layak untuk di produksi masal¹².

Tahap peneltian R&D yang digunakan hanya sampai tahap validasi produk, dikarenakan penelitian hanya ingin menguji kelayakan dari segi media dan segi materi suatu alat peraga instalasi penerangan berbasis *Internet Of Things* pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik. Adapun langkah-langkah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Potensi masalah

Masih kurangnya penerapan alat peraga pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Prodi Pendidikan Teknik Elektro.

2. Pengumpulan Data

¹²Zakariah, M. Askari. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R n D)*. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka, 2020.

a. Observasi

Langkah awal yang dilakukan untuk memperoleh informasi dan data adalah dengan membagi sebuah link kuisioner google form yang diisi oleh Mahasiswa Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Prodi Pendidikan Teknik Elektro leting 18 yang telah mengambil mata kuliah teknik instalasi listrik. Mengamati informasi, mengenai kebutuhan alat peraga pada mata kuliah teknik instalasi listrik saat ini. Dari hasil observasi mendapatkan hasil bahwa 45% dari mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-raniry Banda Aceh angkatan 2018 yang telah mengikuti mata pelajaran Teknik Instalasi Listrik, sebanyak 92,9% (13 orang) mengatakan bahwa penting adanya alat peraga pada mata pelajaran ini, dengan rata-rata alasan yang dikemukakan adalah susah memahami karena hanya teori dan gambaran rangkaian instalasi listrik, jika dengan alat peraga pasti akan gampang kami pahami, sedangkan sebanyak 7,1% (1 orang) menjawab tidak penting.

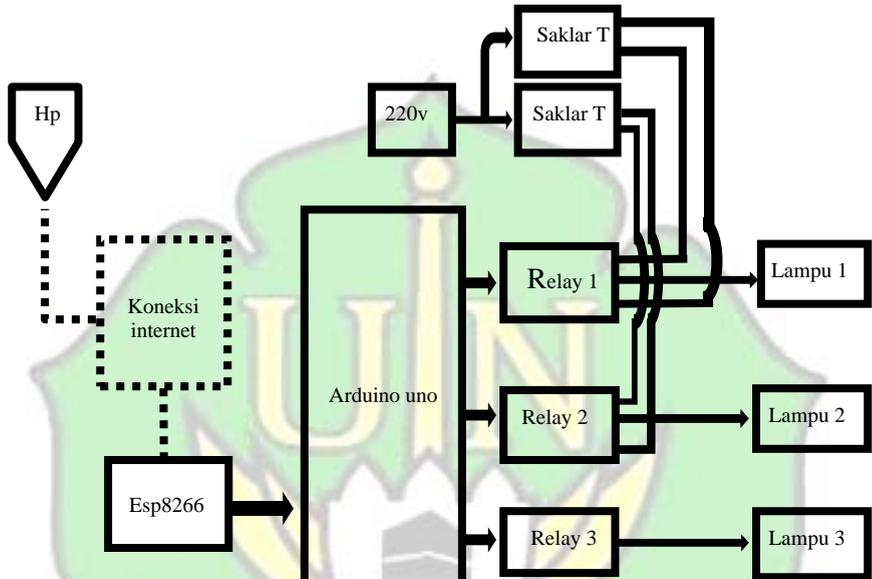
b) Studi Literatur

Mencari sumber-sumber bacaan yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dipecahkan, seperti buku-buku di Perpustakaan, makalah, website dan lain-lain serta didukung dengan konsultasi kepada programmer.

3. Desain Produk

a. Diagram Sistem Alat

Peneliti merancang desain alat peraga ini dengan konsep instalasi penerangan berbasis *internet of things* (IoT), Rancangan desain dan keterangan dapat di lihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Perangkaian Alat

Penjelasan dan kapasitas setiap kotak adalah sebagai berikut:

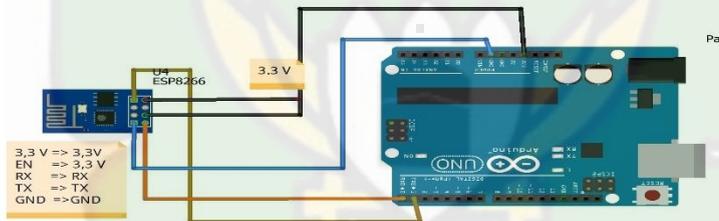
- 1) *arduino uno* sebagai fokus kendali kerangka kerja rangkaian yang digunakan untuk mengendalikan rangkaian Perencanaan alat peraga pembentukan pencahayaan berbasis *internet of Things*
- 2) Modul *Wifi ESP8266* yang berfungsi sebagai media korespondensi antara mikrokontroler dengan *internet*.

- 3) Module *relay*, berfungsi untuk menyalakan atau mematikan lampu dan perangkat keras kelistrikan yang terkait dengan perintah dari *arduino uno*.
- 4) Saklar Tukar, berfungsi untuk menghidup dan mematikan lampu secara manual.

b. Rancangan Sistem

1) Perancangan modul ESP8266

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dan memiliki tiga mode *wifi*, yaitu *Station*, *Passageway*, dan *Both*. Modul ini juga dilengkapi dengan *prosesor*, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung pada jenis ESP8266 yang kita gunakan., rangkaian modul ESP8266 yang terhubung ke *arduino uno* dapat kita lihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian Modul ESP8266 Terhubung ke *Arduino Uno*

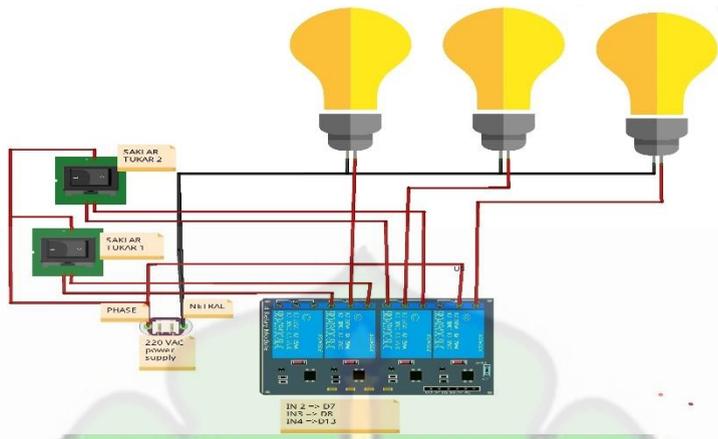
Keterangan koneksi kabel rangkaian *arduino uno* dan modul Esp8266 dapat kita lihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Keterangan gambar 3.2 Rangkaian ESP8266 yang Terhubung ke *Arduino*

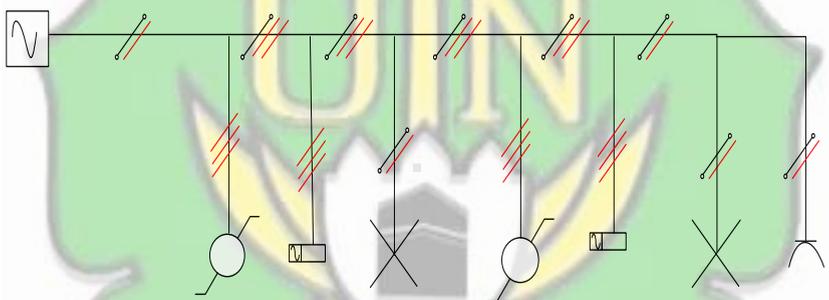
Esp8266	Arduino
3.3 v	=> 3.3 v
CPH.PD	=> 3.3v
Gnd	=> Gnd
RX	=> RX
TX	=> TX

2) Perancangan Rangkaian Modul *Relay* dan saklar tukar

Relay adalah komponen yang digunakan untuk menyambungkan atau memutuskan suatu rangkaian dengan perintah dari *arduino uno*. Pada alat ini modul *relay* dan saklar tukar digunakan untuk mengendalikan peralatan listrik. saklar tukar digunakan untuk mengantisipasi jika terjadi gangguan jaringan pada wifi, sehingga aplikasi blynk tidak bisa mengirim perintah ke relay untuk menghidupkan/mematikan lampu atau stop kontak. Pada perancangan ini harus menggunakan saklar tukar karena sistem kerja saklar tukar sama seperti relay, yaitu mempunyai 1 *input* dan 2 *output*, sehingga akan cocok di proyeksikan ke relay. pada Gambar rangkain dan single line diagram rangkaian dapat kita lihat pada gambar 3.4 dan 3.5.



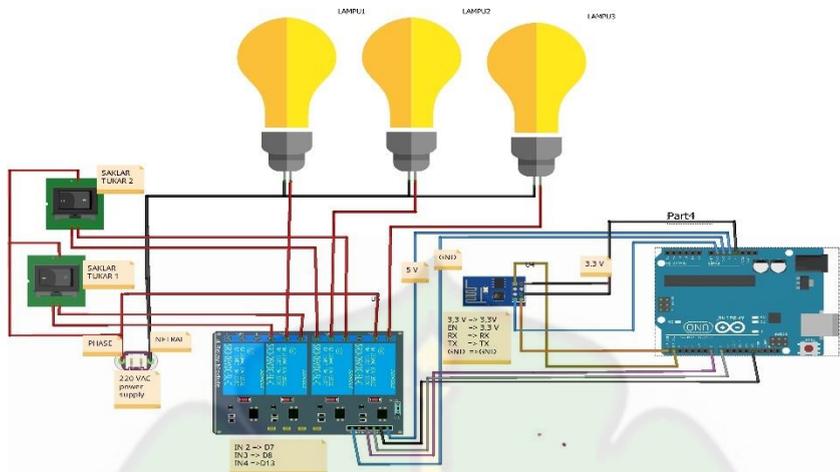
Gambar 3.4 Rangkaian Modul Relay dan Saklar Tukar



Gambar 3.5 Single Line Diagram Modul Relay dan Saklar Tukar

3) Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian secara keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian- rangkaian tiap blok yang sudah dibahas sebelumnya. Sebagai pusat kendali *arduino uno*, ESP8266 yang memproses data input dan memberikan respon ke *output*. *Relay* dan saklar tukar untuk menghidup dan mematikan lampu/stop kontak. Rangkaian keseluruhan seperti Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan Instalasi Penerangan berbasis *Internet of Things* (IOT)

4) Rancangan Perangkat Lunak

Konfigurasi pemrograman sangat penting untuk yang dikirim dari *smartphone* ke *Arduino* yang digunakan sebagai perintah untuk menghidupkan dan mematikan lampu, kipas angin atau peralatan listrik lainnya. Dalam penelitian ini, produk yang digunakan dalam perakitan Peralatan Listrik Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Mikrokontroler meliputi:

- (1) Fritzing 0.0.3b.64 pc : Produk ini digunakan untuk menggambar skema rangkaian seperti gambar 3.3, 3.4, 3.5 di atas.
- (2) Arduino IDE 1.8.6 : Aplikasi software ini digunakan untuk membuat program coding. Dapat kita lihat gambaran coding pada *software arduino uno* di gambar 3.7.

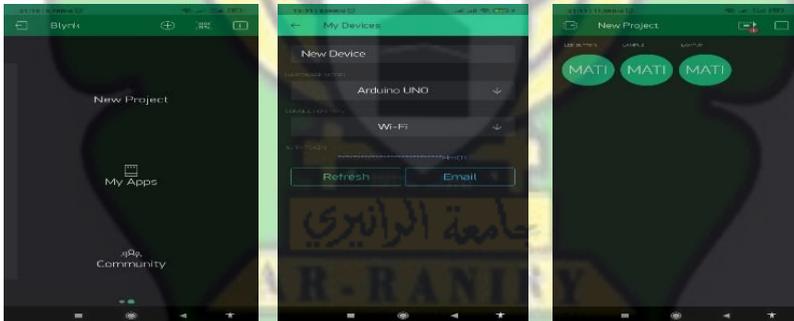
```

1 // #define BLYNK_DEBUG
2 #define BLYNK_PRINT Serial // Comment this out to disable pin
3 #include <ESP8266WiFi.h>
4 #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
5 // see https://serial-plot.io/
6 char auth[] = "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX";
7 char ssid[] = "WIFIssid";
8 char pass[] = "12345678";
9
10 #define BLYNK_BAUD 115200
11 #define WiFi (Serial)
12
13
14 void setup() { //Pengaturan Pin dan Variabel
15   Serial.begin(115200);
16   Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 8080);
17 }
18
19 void loop() { //Perulangan Program
20   Blynk.run();
21 }

```

Gambar 3.7 Coding Pada Software Arduino IDE

(3) *BLINK* : Aplikasi android ini digunakan untuk mengontrol hidup/matinya lampu yang sudah dirancang. Pada aplikasi blynk kita harus membuat terlebih dahulu project *mydevice* untuk mendapatkan *IDtoken* agar bisa terhubung ke program arduino, dan kemudian membuat 3 tombol *ON/OFF* agar bisa menghidupkan lampu yang ada pada alat peraga, dapat kita lihat pada gambar 3.8.

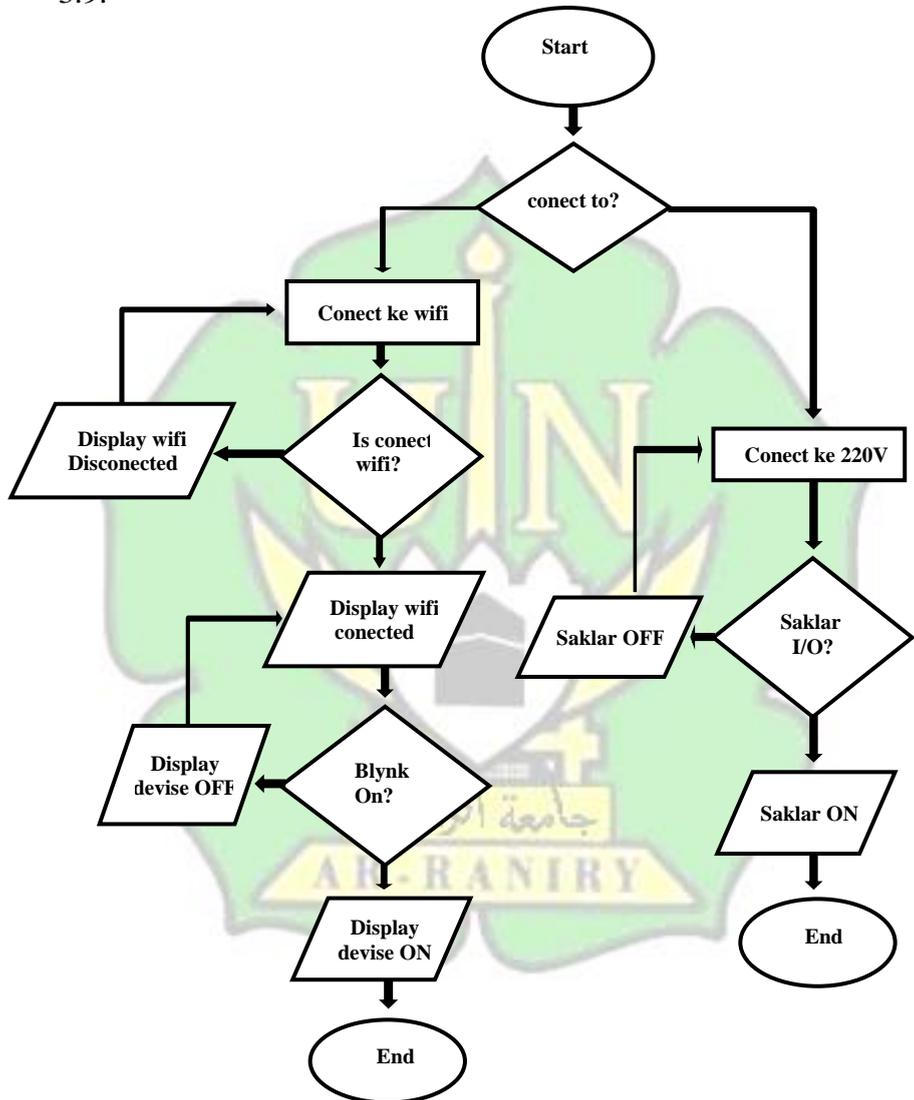


Gambar 3.8 Tampilan Device Kontrol Pada Aplikasi Blynk

5) Flowchart

Dalam perancangan instalasi penerangan berbasis *Internet of Things (IOT)* terlebih dahulu kita buat alur kerjanya.

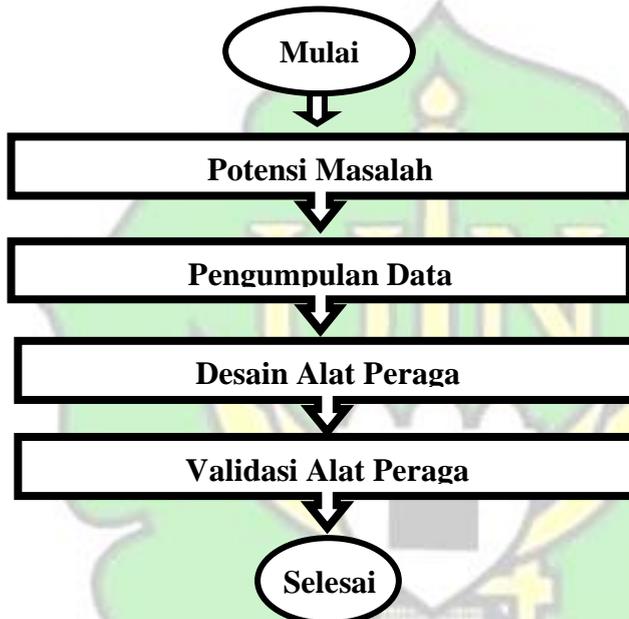
Untuk lebih jelasnya bisa kita lihat pada Flowchart pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Flowchar Alur Kerja Instalasi Penerangan Berbasis *Internet of Things (IoT)* dan Saklar Tukar

4. Validasi Alat peraga

Validasi alat peraga harus dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk melihat kelayakan alat peraga, Adapun alur pelaksanaan langkah awal hingga akhir pada penelitian ini dapat di lihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Langkah-Langkah Penelitian

B. Tempat dan waktu penelitian

Penjelasan dan uraiannya dari berbagai pertimbangan untuk mudah dikenal oleh para pembaca. Penelitian ini dilaksanakan di kampus Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dan

Pelaksanaannya dilakukan pada bulan Mei tahun 2021 hingga bulan November tahun 2021.

C. Instrumen Pengumpulan Data

1. Lembar Validasi

Validasi bertujuan untuk mengukur kelayakan suatu alat peraga dari segi materi dan media yang telah dirancang sebelum dipergunakan sebagai alat peraga pembelajaran. Lembaran validasi sebagai instrumen dalam penelitian ini dengan ahli materi dan media sebagai responden yang mengisi lembaran validasi tersebut.

Lembar validasi pada penelitian ini menggunakan pengukuran skala Likert untuk mengetahui hasil persepsi ahli dengan jawaban yang variatif mulai dari sangat layak hingga sangat tidak layak nya suatu alat peraga, dari 5 jumlah kriteria alternatif jawaban yang ada ahli memberikan *chek list* pada salah satu nilainya. Kriteria alternatif jawaban penilaian skala likert pada instrumen validasi beserta pengertian disetiap nilai skornya dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Jawaban dan Skor Penilaian Penelitian Validasi

Kriteria jawaban	Kriteria Nilai/Skor
Sangat Layak	5
Layak	4
Netral	3
Tidak Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

Adapun lembar validasi ahli untuk menguji kelayakan alat peraga dari segi media dan materi. Prosedur Pengumpulan Data media dan materi dapat dilihat pada tabel 3.3 dan 3.4.

Tabel 3.3. Lembar Instrumen Validasi Media

No	Indikator	Butir Pernyataan	kriteria Jawaban					Saran Validator
			1	2	3	4	5	
1	Tampilan Umum	Alat peraga memiliki bentuk yang menarik baik dari segi warna dan lainnya						
		Alat peraga memiliki ukuran yang sesuai						
		Alat peraga yang ditampilkan dapat menyajikan konsep Materi						
2	Praktis	Alat dan bahan yang di pakai sederhana						
		Alat dan bahan yang dipakai mudah didapat						
3	Kualitas	Alat peraga memiliki ketahanan yang jangka panjang						
		Alat peraga sederhana dan mudah dikelola						

Tabel 3.4. Lembar Instrumen Validasi Materi

No	Indikator	Butir Penilaian	Kriteria Jawaban					Saran Validator
			1	2	3	4	5	
1	Materi	Alat peraga dapat membuat keabstrakan materi instalasi listrik rumah tangga berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT) menjadi lebih nyata						
		Alat peraga sesuai dengan konsep materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT)						
		Alat peraga dapat menyajikan materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT)						

2	Waktu	Alat peraga dapat membantu mempercepat penjelasan materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT)						
3	Tujuan	Alat peraga dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT)						
		Dengan adanya alat peraga maka mahasiswa dapat mencontohkan teknik instalasi penerangan berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT)						
		Adanya alat peraga maka mahasiswa dapat menentukan ketepatan penggunaan dan penempatan materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT) pada instalasi						

		Adanya alat peraga membantu mahasiswa dalam mengevaluasi ketepatan instalasi penerangan berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT)						
4	Manfaat	Alat peraga dapat mempermudah penyampaian materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT)						
		Alat peraga dapat menjadi alat bantu dalam pembelajaran instalasi penerangan berbasis <i>Internet Of Things</i> (IOT)						

D. Analisis Data

1. Validasi Ahli

Teknik pengumpulan data validasi ahli dilakukan dengan cara peneliti melakukan persentasi alat peraga dihadapan ahli materi dan ahli media dengan memberikan lembaran validasi kepada setiap ahli sebagai instrumen pengujian kelayakan dari segi materi dan media alat peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT)

Skor ideal dari keseluruhan indikator untuk kelayakan alat peraga pada validasi media adalah ($5 \times 7 \times 2 = 70$), yang mana 5 adalah nilai jawaban tertinggi, 7 adalah butir instrumen pernyataan, 2 adalah jumlah responden dari ahli media dan 70 adalah skor ideal dari keseluruhan indikator. Selanjutnya skor ideal untuk setiap butir instrumen adalah ($5 \times 2 = 10$), yang mana 5 adalah nilai jawaban tertinggi, 2 adalah jumlah responden dari ahli desain dan 10 adalah skor ideal untuk setiap butir pernyataan.

Skor ideal untuk kelayakan alat peraga pada validasi materi adalah ($5 \times 10 \times 2 = 100$), yang mana 5 adalah nilai jawaban tertinggi, 10 adalah jumlah butir instrumen pernyataan, 2 adalah jumlah responden dari ahli materi, dan 100 adalah skor ideal dari keseluruhan indikator. Selanjutnya skor ideal untuk setiap butir instrumen adalah ($5 \times 2 = 10$), yang mana 5 adalah nilai jawaban tertinggi, 2 adalah jumlah responden dari ahli materi, dan 10 adalah skor ideal dari setiap butir pernyataan.

Untuk mengetahui gambaran kelayakan alat peraga dari hasil tanggapan responden skor jawaban responden akan dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan jumlah total skor jawaban yang didapat dibagi dengan jumlah total skor jawaban maksimum yang ditetapkan, sehingga menunjukkan nilai validitas kelayakan suatu alat peraga. Rumus untuk menghasilkan persentase kelayakan alat peraga dapat kita lihat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Nilai Keseluruhan}}{\text{Jumlah Nilai Maximum}} \times 100$$

Adapun kategori hasil validasi ahli didasarkan pada tingkat persentase jawaban pada tabel 3.6.¹³

Tabel 3.5 Kategori Persentase Kelayakan

Kategori	Tingkat Persentase (%)
Sangat Layak	81 – 100
Layak	61 – 80
Netral	41 – 60
Tidak Layak	20 – 40
Sangat Tidak Layak	0 – 20

¹³ Rukajat. A. (2018). *Pendekatan Penelitian Kuantitatif: Quantitative Research Approach*. Deepublish.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan di bahas hasil perancangan alat peraga dan hasil pengujian validasi yaitu untuk menentukan kelayakan dari alat peraga yang di rancang oleh peneliti.

A. Hasil Perancangan

1. Rangkaian *Arduino Uno*

Mikrokontroler *Arduino Uno* pada rancangan alat ini merupakan bagian utama sebagai sistem pengendali keseluruhan *input* dan *output*. Rangkaian *arduino uno* dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Rangkain *Input* Dan *Output* Yang Terhubung Ke *Arduino Uno*

Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa sistem *Mikrokontroler arduino uno* terhubung dengan bagian-bagian yang lain seperti Rangkaian *Relay*, dan modul *Esp8266*. Pada sistem *arduino uno*, terdapat lampu indikator yang difungsikan untuk mengetahui apakah rangkaian sedang bekerja atau tidak.

2. Rangkaian *relay*

Rangkaian *relay* berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan memutuskan sambungan lampu dan peralatan listrik lain ke *input* tegangan PLN 220 V. Jumlah *Relay* yang digunakan yaitu 3 buah yang terhubung dengan *fitting* lampu dan stop kontak seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rangkaian *relay* 3 Channel

3. Rangkaian keluruhan Instalasi Penerangan Berbasis *Internet Of Things* (IOT)

Rangkaian keseluruhan sistem ini merupakan gabungan dari rangkaian- rangkaian yang telah dibahas sebelumnya seperti *arduino uno*, Rangkaian *Relay*, *esp8266*, Stop Kontak, dan *Fitting* Lampu seperti ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rangkaian Keseluruhan Alat Peraga Berbasis *Internet Of Things* (IOT)

B. Hasil Validasi

Hasil validasi didapat dari instrumen lembar angket validasi yang diisi oleh keempat tenaga ahli. Ahli yang dipilih untuk menguji kelayakan alat peraga instalasi penerangan berbasis *internet of things* (IoT) merupakan 4 orang dosen yang memiliki pengetahuan dan pengalaman di bidangnya.

1. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi dilakukan dengan ahli media yang bertujuan untuk mendapatkan informasi, kritik, dan saran dari atau validator tentang kelayakan media alat peraga teknik instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) agar memenuhi uji kelayakan dari segi media dan bisa di kembangkan menjadi produk alat peraga yang berkualitas dari segi media. Validasi media pada alat peraga oleh ahli media 1 diuji oleh Dosen Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh, yang bernama Muhammad Ihsan S.T, M.T. beliau memiliki latar belakang sebagai Dosen dibidang Pendidikan Teknik Elektro. Sedangkan ahli media 2 diuji oleh Dosen Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh yang bernama Akbarul Kautsar M.Pd. beliau memiliki latar belakang sebagai Dosen dibidang Pendidikan Teknik Elektro,

Validasi media pada alat peraga oleh ahli media 1 dilaksanakan dengan cara tatap muka pada tanggal 12 November 2021. Validasi media pada alat peraga oleh ahli media 2 dilaksanakan dengan cara tatap muka pada tanggal 15 November 2021. Dapat kita lihat hasil uji validasi oleh validator media 1 dan validator media 2 pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi Ahli Media 1 dan Ahli media 2

No	Indikator	Butir Pernyataan	Nilai		Jumlah
			Ahli 1	Ahli 2	
1	Tampilan umum	Alat peraga memiliki bentuk yang menarik baik darisegi warna dan lainnya	4	4	8
		Alat peraga memiliki ukuran yang sesuai	5	5	10
		Alat peraga yang ditampilkan dapat menyajikan konsep Materi	5	5	10
2	Praktis	Alat dan bahan yang dipakai sederhana	5	5	10
		Alat dan bahan yang dipakai mudah didapat	5	5	10
3	Kualitas	Alat peraga memiliki ketahanan yang jangkapanjang	4	5	9
		Alat peraga sederhana dan mudah dikelola	5	5	10
Jumlah			33	34	67
Persentase					95,71%

Setelah peneliti melakukan revisi berdasarkan saran yang di berikan yaitu dengan memberi warna pada alat peraga, menambah saklar, dan menempelkan gambar rangkaian pada alat peraga. Kemudian peneliti melakukan uji kedua oleh ahli media 1 dan memberikan nilai dengan jumlah total skor yang didapat 33 dengan jumlah nilai maksimum 35 memperoleh presentase kelayakan 94,28%. Sedangkan Setelah diuji oleh ahli media 2 tanpa revisi dan

memberikan nilai dengan jumlah total skor yang didapat 34 dengan jumlah nilai maksimum 35 memperoleh presentase kelayakan 97,14% berdasarkan rumus perhitungan berdasarkan rumus perhitungan validasi dan dilihat pada Tabel 3.6 kategori tingkat persentase kelayakan alat peraga, perhitungan uji validasi ahli media 1 pada kategori “Sangat Layak”

Rekap Hasil validasi ahli media berdasarkan pada tabel 4.5 menunjukkan jumlah total skor yang didapat 65, dengan jumlah nilai maksimum 70 memperoleh presentase kelayakan 95.71% maka validasi ahli media terhadap kelayakan alat peraga dari segi media juga pada kategori ”sangat layak”.

2. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi dilakukan dengan dua ahli materi yang bertujuan untuk mendapatkan informasi, kritik, dan saran dari ahli atau validator tentang materi teknik instalasi penerangan berbasis *internet of things*(IoT) memenuhi uji kelayakan dari segi materi dan bisa di kembangkan menjadi produk alat peraga yang berkualitas dari segi materi. Ahli validasi materi 1 diuji oleh seorang dosen Muhammad Rizal Facri, S.T, M.T. beliau memiliki latar belakang sebagai dosen PTE dibidang keahlian Teknik Elektro. Sedangkan ahli validasi materi 2 diuji oleh dosen Raihan Islamadina, M.T. beliau memiliki latar belakang sebagai dosen PTE dan ahli dibidang informatika. Validasi materi 1 pada alat peraga di laksanakan pada tanggal 9 November 2021 dan validasi materi 2 pada alat peraga dilaksanakan pada tanggal 9 November 2021. Adapun hasil uji

validasi oleh ahli materi 1 dan ahli materi 2 dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Uji Validasi Ahli Materi 1 dan Ahli Materi 2

No.	Indikator	Butir Penilaian	Nilai		Jumlah
			Ahli 1	Ahli 2	
1	Materi	Alat peraga dapat membuat materi instalasi listrik rumah tangga berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) menjadi lebih nyata	5	5	10
		Alat peraga sesuai dengan konsep materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)	4	4	8
		Alat peraga dapat menyajikan materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i>	5	5	10
2	Waktu	Alat peraga dapat membantu mempercepat penjelasan materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)	5	4	9
		Alat peraga dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)	4	5	9

3	Tujuan	Dengan adanya alat peraga maka mahasiswa dapat mencontohkan teknik instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	4	4	8
		Adanya alat peraga maka mahasiswa dapat menentukan ketepatan penggunaan dan penempatan materi instalasi penerangan berbasis <i>internet of things</i> pada rumah tangga	4	4	8
		Adanya alat peraga membantu mahasiswa dalam mengevaluasi ketepatan instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	5	5	10
4	Manfaat	Alat peraga dapat mempermudah penyampaian materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things(IoT)</i>	4	5	9
		Alat peraga dapat menjadi alat bantu dalam pembelajaran instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things(IoT)</i>	5	5	10
Jumlah			90	92	91
Persentase					91%

Setelah dilakukan ujicoba alat peraga dan melihat kesesuaian dengan materi oleh ahli materi 1 tanpa revisi maka ahli materi memberikan nilai dengan jumlah total skor yang didapat 45 dengan jumlah nilai maksimum 50 memperoleh presentase kelayakan 90%. Sedangkan setelah diuji oleh ahli validasi materi 2 untuk melihat kesesuaian alat peraga dan materi oleh ahli materi 2 dan memberikan nilai tanpa revisi dengan jumlah total skor yang didapa 46 dengan jumlah nilai maksimum 50 memperoleh presentase kelayakan 92%. Berdasarkan rumus perhitungan validasi dan dilihat pada Tabel 3.6 kategori tingkat persentase kelayakan alat peraga perhitungan uji validasi ahli media 1 dan media pada kategori “Sangat Layak”.

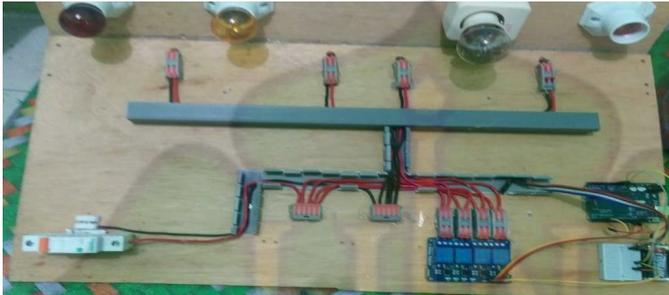
Rekap hasil validasi ahli materi berdasarkan pada tabel 4.6. menunjukkan jumlah total skor yang didapat 91 dengan jumlah nilai maksimum 100 memperoleh presentase kelayakan 91% maka validasi ahli media terhadap kelayakan alat peraga dari segi media juga pada kategori ”sangat layak”.

3. Hasil revisi produk

Dari hasil validasi media, ahli materi memberikan beberapa saran dan masukan terhadap alat peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) ini yaitu menambah saklar pada alat peraga, karena jika terjadi kendala koneksi *wifi* yang terganggu, maka kita dapat mematikan dan menghidupkan lampu secara manual melalui saklar, kemudian ahli juga menyarankan untuk mewarnai

papan trainer dan merapikan kabel *jumper* agar penampilannya lebih menarik, dan menempelkan gambar rangkaian pada papan trainer.

Adapun bentuk alat peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IOT) sebelum di revisi dapat kita lihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Bentuk Alat Peraga Sebelum Validasi

Berdasarkan saran dan masukan dari ahli validasi media dan ahli validasi materi terhadap alat peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) Sudah di perbaiki oleh peneliti. Gambaran alat peraga peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat kita lihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Gambaran dan Bentuk Alat Peraga Setelah Direvisi

4. Hasil Ujicoba Produk

Pengujian produk yang telah dirancang dan di kontrol menggunakan aplikasi Blynk dan saklar tukar untuk melihat apakah produk telah berhasil dirancang dan dikontrol sesuai tujuan penelitian. Menjalankan aplikasi blynk tentunya memerlukan koneksi internet. Jadi ketika koneksi *internet* terganggu, maka lampu atau stop kontak tidak bisa dikontrol melalui aplikasi blynk. Sehingga dari peneliti membuat saklar tambahan untuk menutup kekurangan dari aplikasi blynk yaitu menggunakan saklar tukar. Untuk penguji cobaan dalam mengontrol alat dapat kita lihat pada gambar 4.6, 4.7, 4.8.



Gambar 4.6 Pengujian Menghidupkan Lampu ke-1



Gambar 4.7 Pengujian Menghidupkan Lampu Ke-2



Gambar 4.8 Pengujian Menghidupkan Stop Kontak/ Lampu ke-3

Dalam penelitian ini peneliti melakukan ujicoba dengan 2 tahap, pertama ujicoba dengan mengontrol instalasi penerangan menggunakan aplikasi Blynk dengan 10 kali percobaan. Pengujian kedua mengontrol instalasi penerangan seperti lampu menggunakan saklar tukar dengan 10 kali percobaan. Tujuan dari penelitian ini untuk melihat waktu *delay* yang terjadi saat menghidupkan dan mematikan lampu atau stop kontak menggunakan aplikasi Blynk dan saklar tukar. Untuk hasil penelitian ujicoba produk alat instalasi penerangan berbasis *Internet Of Things* (IOT) dapat kita lihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Ujicoba Dengan Mengontrol Instalasi Penerangan Menggunakan Aplikasi Blynk dan Saklar Tukar

No	Pengujian Menggunakan Aplikasi Blynk		Pengujian Menggunakan Saklar Tukar	
	Pengujian	Delay	Pengujian	Delay
1	Pengujian ke-1	2 detik	Pengujian ke-1	0.1 detik
2	Pengujian ke-2	0.5 detik	Pengujian ke-2	0.1 detik
3	Pengujian ke-3	0.2 detik	Pengujian ke-3	0.1 detik
4	Pengujian ke-4	0.1 detik	Pengujian ke-4	0.1 detik
5	Pengujian ke-5	0.5 detik	Pengujian ke-5	0.1 detik
6	Pengujian ke-6	0.1 detik	Pengujian ke-6	0.1 detik
7	Pengujian ke-7	1 detik	Pengujian ke-7	0.1 detik
8	Pengujian ke-8	0.5 detik	Pengujian ke-8	0.1 detik
9	Pengujian ke-9	0.1 detik	Pengujian ke-9	0.1 detik
10	Pengujian ke-10	0.2 detik	Pengujian ke10	0.1 detik
	<i>Max delay</i>	2 detik	<i>Max delay</i>	0.1 detik
	Rata rata	0,4 detik	Rata rata	0.1 detik
	<i>Min delay</i>	0.1 detik	<i>Min delay</i>	0.1 detik

Setelah melakukan uji coba 10 kali pengontrolan menggunakan Blynk dan saklar tukar, maka waktu terlama untuk menghidupkan lampu menggunakan pengontrol aplikasi blynk yaitu 2 detik, waktu tercepat 0.1 detik, dan rata-rata waktu yang dibutuhkan 0.4 detik. Sedangkan jika pengontrolan lampu menggunakan saklar tukar rata-rata hanya 0.1 detik.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Pembahasan Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi.

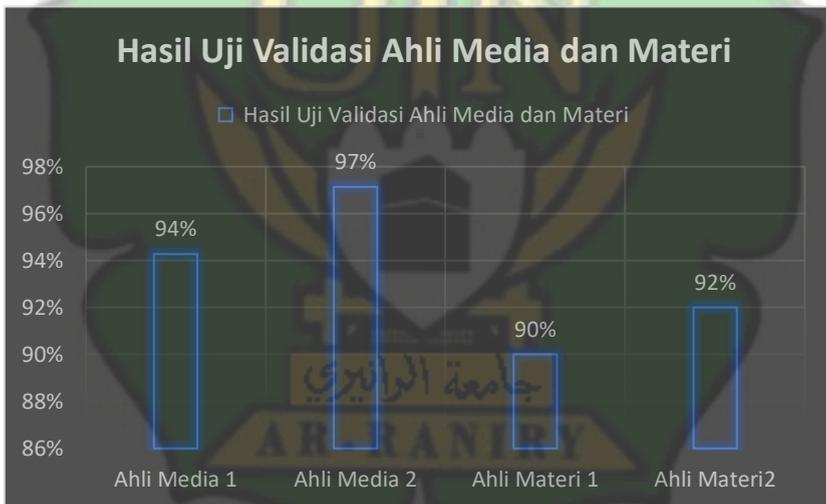
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat peraga instalasi penerangan berbasis *internet of things* (iot) dengan menggunakan model penelitian *Research and Development* (R&D). Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan alat peraga berbasis *internet of things* (iot) yang valid (layak) dan praktis. Sesuai dengan pendapat nieveen dalam 1 kadek sembah samadiarta yang mengatakan bahwa ada aspek yang harus di perhatikan dalam menilai kualitas alat peraga dari pengembangan, yaitu validitas (validity), yang di mana dengan pengujian validitas untuk menentukan kelayakan alat peraga, dan validitas di lihat dari materi dan media¹⁴.

Dalam proses pembelajaran, media sangat memiliki kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Menurut penelitian Ulil Azwar dengan adanya media miniatur pada pelajaran

¹⁴Nieven. (2012). “*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Dengan Microsoft Excel Yang Berorientasi Teori Van Hiele Pada Bahasa Trigonometri Kelas X SMA Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Motivasi Belajar Matematika Peserta Didik*”, Kadek Sembah Samadiartha. Deepublis.

instalasi Listrik antar lain 1) membuat peserta didik lebih memahami materi. 2) dengan adanya media miniatur, peserta didik akan lebih banyak mengikuti pelajaran dengan semangat dan membuat minat dalam pembelajaran instalasi listrik semakin besar. 3) konsep abstrak yang di sajikan dalam bentuk konkret, dapat disajikan alat untuk penelitian ide-ide baru dan relasi-relasi baru¹⁵

Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli menunjukkan persentase kelayakan alat peraga dari segi materi dan media, Adapun hasil validasi ahli dari 4 ahli validator dapat dilihat pada Gambar 4.9. **Gambar 4.9. Grafik Hasil Uji Validasi ahli Media dan Ahli Materi**



Berdasarkan Gambar 4.9, hasil validasi media oleh ahli media 1 memperoleh nilai 94,28% dan ahli media 2 memperoleh nilai 97.14%, dengan hasil akhir validasi kedua validator ahli media

¹⁵Ulil Azwar, (2019) yang berjudul “*Miniatur Instalasi Listrik Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa*”. Deepublish

memperoleh nilai 95,72, sedangkan hasil validasi materi oleh ahli materi 1 memperoleh nilai 90% dan ahli materi 2 memperoleh nilai 92%, dengan hasil akhir validasi kedua validator ahli media memperoleh nilai 91%. Menurut Rukajat.A.(2018), penulis buku “pendekatan penelitian kuantitative” mengategorikan kelayakan alat peraga mulai dari 0% - 20% di kategori “Sangat Tidak Layak”, 20% - 40% “Tidak layak”, 40% - 60% “Netral”, 60% - 80% “Layak”, 80% - 100 % “Sangat Layak”¹⁶. Maka dari segi materi dan media kelayakan Alat Peraga Instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) “Sangat Layak”.

Dari hasil validasi ahli terhadap kelayakan alat peraga menjelaskan bahwa dari segi media pada alat peraga juga sesuai dengan kajian pustaka alat peraga pembelajaran khususnya ciri – ciri alat peraga dari segi materi alat peraga sesuai dengan kajian pustaka mulai dari teknik pemasangan instalasi listrik.

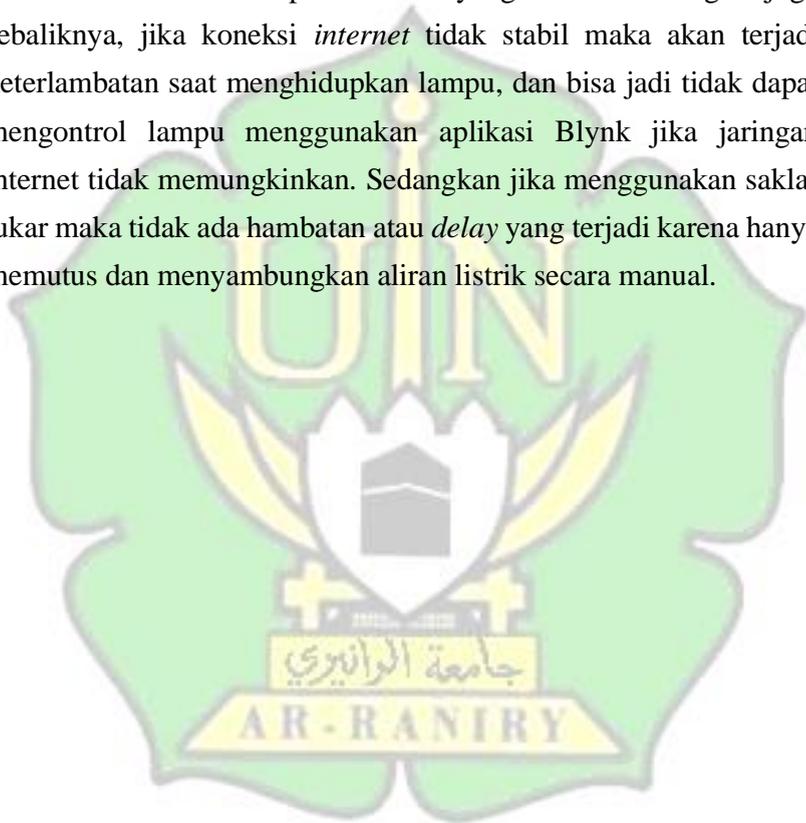
2. Pembahasan Hasil Uji Coba produk

Setelah melakukan uji coba produk instalasi penerangan berbasis *internet of things* (iot) menggunakan pengontrol aplikasi blynk dan saklar tukar. Menurut Arafat, Blynk merupakan platform baru membangun interface untuk mengendalikan dan memantau proyek hardware dari IOS dan perangkat *android*¹⁷.

¹⁶Rukajat. A. (2018). *Pendekatan Penelitian Kuantitatif: Kuantitative Research Approach*. Deepublish.

¹⁷ Arafat, S.Kom, M.Kom. 2016. *Sistem Pengaman Pintu Rumah Bersasis Internet of Things (IoT) Dengan ESP8266*. Technologia Vol.7 No.4 263-265.

Dari hasil uji coba yang di lakukan dengan menggunakan pengontrolan aplikasi blynk mempunyai waktu *delay* yang berubah-ubah, karena menggunakan aplikasi blynk sangat tergantung oleh koneksi *internet*. Jika Menggunakan jaringan internet yang cepat dan stabil untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Begitu juga sebaliknya, jika koneksi *internet* tidak stabil maka akan terjadi keterlambatan saat menghidupkan lampu, dan bisa jadi tidak dapat mengontrol lampu menggunakan aplikasi Blynk jika jaringan internet tidak memungkinkan. Sedangkan jika menggunakan saklar tukar maka tidak ada hambatan atau *delay* yang terjadi karena hanya memutus dan menyambungkan aliran listrik secara manual.



BAB V

PENUTUP

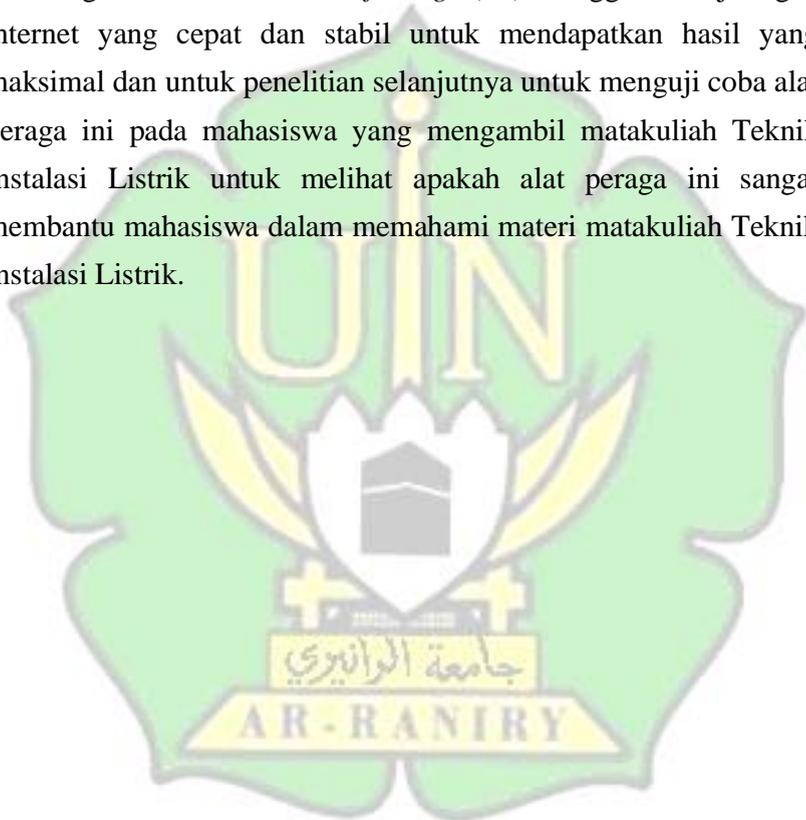
A. Kesimpulan

Perancangan alat peraga berbasis *internet of things (iot)* dan memproyeksikan saklar tukar pada rangkaian membuat rangkaian lebih lengkap dari penelitian sebelumnya karena sangat berperan penting jika koneksi *internet* rusak, maka untuk menghidup dan mematikan lampu bisa secara manual dengan saklar tukar. Pada ujicoba untuk menghidup dan mematikan lampu menggunakan waktu *delay* yang berubah-ubah, tergantung kondisi kecepatan koneksi internet. Sedangkan jika menghidup dan mematikan lampu menggunakan saklar tukar bisa di katakan tidak akan berpengaruh oleh koneksi internet, karena penyambungan arus langsung secara manual.

Pengujian validasi di uji oleh 4 dosen ahli, dibagi menjadi 2 bagian yaitu validasi media oleh 2 validator ahli, dan validasi materi oleh 2 validator ahli. Hasil dari media oleh ahli media 1 memperoleh nilai 94,28% dan ahli media 2 memperoleh nilai 97,14%, dengan hasil akhir validasi kedua validator ahli media memperoleh nilai 95.71, sedangkan hasil validasi materi oleh ahli materi 1 memperoleh nilai 90% dan ahli materi 2 memperoleh nilai 92%, dengan hasil akhir validasi kedua validator ahli media memperoleh nilai 91%. Maka dari segi materi dan media kelayakan Alat Peraga Instalasi penerangan berbasis *Internet of Things (IoT)*“Sangat Layak”,

B. Saran-saran

Setelah peneliti selesai melakukan penelitian, dan telah menguji kelayakan dari alat peraga instalasi penerangan berbasis *internet of things*, maka peneliti menyarankan untuk penggunaan instalasi penerangan berbasis *internet of things* (iot) Menggunakan jaringan internet yang cepat dan stabil untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan untuk penelitian selanjutnya untuk menguji coba alat peraga ini pada mahasiswa yang mengambil matakuliah Teknik Instalasi Listrik untuk melihat apakah alat peraga ini sangat membantu mahasiswa dalam memahami materi matakuliah Teknik Instalasi Listrik.



DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Achmad kusnandar. *Teknik Dasarn Instalasi Listrik*, Bandung: Arfino Raya. 2012.
- Muhammad Anas. *Alat Peraga & Media Pembelajaran*, Jakarta: Pustaka Education. 2014.
- Cecep, dkk. *Pengembangan Media Pembelajaran*, Jakarta: Kencana. 2020.
- Fransina, dkk. *Pengembangan Media Audio Visual Dan Alat Peraga Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Pemecahan Masalah*, artikel program studi pendidikan biologi, Kupang: Universitas Kristen Artha Wacana. 2018.
- Samuel Gideon, dkk. *Analisis Karakteristik Listrik Arus Searah dan Arus Bolak-Balik*. Bandung: Serba Utama. 2019.
- Hamidi. *Metode Penelitian Kualitatif*, Malang: UMM press. 2005.
- Hari Santoso. *Monster Arduino 2: Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*, Jakarta: Elangsakti.com. 2017.
- Mohamad Nurkamal, dkk. *Tutorial Membuat Protipe Prediksi Ketinggian Air, Pka, Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Berbasis Iot*, Bandung: Kreatif Industri Nusantara. 2019.
- Putra Tani. *Arduino Uno Robot Line Follower Berbasis Sensor Infra Merah*, Jakarta: Putra Tani. 2015.
- Rudy, dkk. *Media Pembelajaran*, Jawa Timur: Pustaka Abadi. 2018.
- Slamet Suripto. *Buku Ajar Teknik Instalasi Listrik*, Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah. 2017.

- Udik Wahyudi. *Mahir dan Terampil Belajar Elektronika*. Jogja karta: Budi Utama. 2018.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung:Alfabeta. 2013.
- Muhammad Askari Zakariah. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R&D)*. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka. 2020.
- Ajat Rukajat. *Pendekatan Penelitian Kuantitatif: Quantitative Research Approach*. Deepublish. 2018.
- Kadek Sembah Samadiartha. “*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Dengan Microsoft Excel Yang Berorientasi Teori Van Hiele Pada Bahasa Trigoonometri Kelas X SMA Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Motivasi Belajar Matematika Peserta Didik*”. Deepublish. 2012.
- Ulil Azwar, yang berjudul “*Miniatur instalasi listrik untuk meningkatkan pemahaman siswa*”.Deepublish. 2019.
- Arafat S.Kom, M.Kom. *Sistem Pengaman Pintu Rumah Bersasis Internet of Things (IoT) Dengan ESP8266*. Technologia Vol.7 No.4 263-26. 2016.

LAMPIRAN

A. Lembar Instrumen Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

1. Lembar Instrumen Validasi Ahli Media

a. Lembar Instrumen Validasi Ahli Media 1 Sebelum Revisi

LEMBAR VALIDASI MEDIA

ALAT PERAGA INSTALASI LISTRIK BERBASIS *INTERNET of THINGS* (IoT)

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu validator mengenai kelayakan bentuk alat peraga “Alat Peraga Instalasi Penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT)” sebagai alat bantu proses pembelajaran pada mata kuliah teknik Instalasi Listrik.
2. Saran dan masukan dari Bapak/Ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan kualitas bentuk alat peraga “Alat Peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) pada mata kuliah Teknik instalasi Listrik”.

B. Identitas Validator

- a. Nama : MUHAMMAD IKHSAN
- b. NIP/NIDN : 2023106602
- c. Institusi : UIN AR-RANIRY
- d. Bidang Keahlian : ENERGI LISTRIK

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap Alat Peraga instalasi penerangan berbasis *internet of things* (IoT) sebagai alat bantu proses pembelajaran pada mata kuliah instalasi listrik, dengan aspek yang telah diberikan.
2. Mohon diberikan tanda centang (√) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.

Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:

- (1) : Sangat Tidak Layak
- (2) : Tidak Layak

(3) : Netral

(4) : Layak

(5) : Sangat Layak

3. Komentar atau saran diberikan hak kepada ahli pada setiap butir pernyataan dan komentar dan saran secara keseluruhan pada kolom akhir lembar validasi media yang telah disediakan, Kesimpulan akhir berupa kelayakan media pembelajaran diisi dengan memberikan tanda centang (✓) pada poin tempat yang telah disediakan.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

D. Angket Validasi Media

No.	Indikator	Butir Pernyataan	kriteria Jawaban					Saran Validator
			1	2	3	4	5	
1	Tampilan Umum	Alat peraga memiliki bentuk yang menarik baik dari segi warna dan lainnya			✓			WARNA
		Alat peraga memiliki ukuran yang sesuai				✓		
		Alat peraga yang ditampilkan dapat menyajikan konsep Materi				✓		TAMBAH SAKELAR TUKAR 1 LAMPU
2	Praktis	Alat dan bahan yang dipakai sederhana				✓		
		Alat dan bahan yang dipakai mudah didapat				✓		

3	Kualitas	Alat peraga memiliki ketahanan yang jangka panjang					✓			KABEL JUMPER
		Alat peraga sederhana dan mudah dikelola						✓		
Komentar dan Saran Validator Secara Keseluruhan										

E. Kesimpulan Validasi Media

Alat Peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) pada mata kuliah

Teknik Instalasi Listrik ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi ()
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran (✓)
3. Tidak layak digunakan ()

Banda Aceh, 28 SEPT 2021

Ahli Media



Muhammad Ikhsan, S.T, M.T

(3) : Netral

(4) : Layak

(5) : Sangat Layak

3. Komentar atau saran diberikan hak kepada ahli pada setiap butir pernyataan dan komentar dan saran secara keseluruhan pada kolom akhir lembar validasi media yang telah disediakan, Kesimpulan akhir berupa kelayakan media pembelajaran diisi dengan memberikan tanda centang (√) pada poin tempat yang telah disediakan.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

D. Angket Validasi Media

No.	Indikator	Butir Pernyataan	kriteria Jawaban					Saran Validator
			1	2	3	4	5	
	Tampilan Umum	Alat peraga memiliki bentuk yang menarik baik dari segi warna dan lainnya				√		WARNA CAT PUTIH
		Alat peraga memiliki ukuran yang sesuai				√		
		Alat peraga yang ditampilkan dapat menyajikan konsep Materi				√		
2	Praktis	Alat dan bahan yang dipakai sederhana				√		
		Alat dan bahan yang dipakai mudah didapat				√		

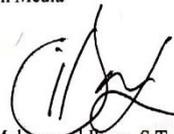
3	Kualitas	Alat peraga memiliki ketahanan yang jangka panjang					✓	KELEMAHAN DI PIN ARDUINO
		Alat peraga sederhana dan mudah dikelola					✓	
Komentar dan Saran Validator Secara Keseluruhan								

E. Kesimpulan Validasi Media

Alat Peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

Banda Aceh, 12-NOV-2021
Ahli Media



Muhammad Ihsan, S.T, M.T

2. Lembar instrumen validasi ahli media 2

LEMBAR VALIDASI MEDIA

ALAT PERAGA INSTALASI LISTRIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA MATA KULIAH TEKNIK INSTALASI LISTRIK

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu validator mengenai kelayakan bentuk alat peraga “Alat Peraga Instalasi Penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT)” sebagai alat bantu proses pembelajaran pada mata kuliah teknik Instalasi Listrik.
2. Saran dan masukan dari Bapak/Ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan kualitas bentuk alat peraga “Alat Peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) pada mata kuliah Teknik instalasi Listrik”.

B. Identitas Validator

- a. Nama : Akbarul Fauzan
- b. NIP/NIDN :
- c. Institusi : Uin Ar-Raniry
- d. Bidang Keahlian : Pendidikan Teknik Elektro

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap Alat Peraga instalasi penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai alat bantu proses pembelajaran pada mata kuliah instalasi listrik, dengan aspek yang telah diberikan.
2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.

Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:

(1) : Sangat Tidak Layak

(2) : Tidak Layak

(3) : Netral

(4) : Layak

(5) : Sangat Layak

3. Komentar atau saran diberikan hak kepada ahli pada setiap butir pernyataan dan komentar dan saran secara keseluruhan pada kolom akhir lembar validasi media yang telah disediakan, Kesimpulan akhir berupa kelayakan media pembelajaran diisi dengan memberikan tanda centang (✓) pada poin tempat yang telah disediakan.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

D. Angket Validasi Media

No.	Indikator	Butir Pernyataan	kriteria Jawaban					Saran Validator
			1	2	3	4	5	
	Tampilan Umum	Alat peraga memiliki bentuk yang menarik baik dari segi warna dan lainnya				✓		
		Alat peraga memiliki ukuran yang sesuai				✓		
		Alat peraga yang ditampilkan dapat menyajikan konsep Materi				✓		
2	Praktis	Alat dan bahan yang dipakai sederhana				✓		
		Alat dan bahan yang dipakai mudah didapat				✓		

3. Lembar Instrumen Validasi Ahli Materi 1

LEMBAR VALIDASI MATERI

ALAT PERAGA PENERANGAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) PADA MATA KULIAH TEKNIK INSTALASI LISTRIK

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu validator mengenai kelayakan bentuk alat peraga “Alat Peraga penerangan berbasis *internet of things* (IoT)” sebagai alat bantu proses pembelajaran pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik.
2. Saran dan masukan dari Bapak/Ibu ahli materi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan tujuan materi alat peraga “Alat Peraga penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT)”.

B. Identitas Validator

- a. Nama : Muhammad Rizal Fachri S.T,M.T
- b. NIP/NIDN : 198807082019031018
- c. Institusi : Dosen Prodi Pendidikan Teknik elektro
- d. Bidang Keahlian : Teknik Elektro

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap Alat Peraga penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai alat bantu proses pembelajaran pada mata kuliah instalasi listrik, dengan aspek yang telah diberikan.
2. Mohon diberikan tanda centang (√) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.
Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:

(1) : Sangat Tidak Layak

(2) : Tidak Layak

(3) : Netral

(4) : Layak

(5) : Sangat Layak

3. Komentar atau saran diberikan hak kepada ahli pada setiap butir pernyataan dan komentar dan saran secara keseluruhan pada kolom akhir lembar validasi materi yang telah disediakan, Kesimpulan akhir berupa kelayakan media pembelajaran diisi dengan memberikan tanda centang (√) pada poin tempat yang telah disediakan.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

D. Angket Validasi Materi

No.	Indikator	Butir Penilaian	Kriteria Jawaban					Saran Validator
			1	2	3	4	5	
1	Materi	Alat peraga dapat membuat keabstrakan materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) menjadi lebih nyata					√	
		Alat peraga sesuai dengan konsep materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) pada mata kuliah teknik instalasi listrik				√		
		Alat peraga dapat menyajikan materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) pada mata kuliah teknik instalasi listrik					√	

2	Waktu	Alat peraga dapat membantu mempercepat penjelasan materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) pada mata kuliah teknik instalasi listrik sehingga waktu lebih efisien					✓	
3	Tujuan	Alat peraga dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) pada mata kuliah teknik instalasi listrik				✓		
		Adanya alat peraga membantu mahasiswa dalam mengimplementasikan instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) dengan Benar				✓		
		Adanya alat peraga membantu mahasiswa dalam menentukan ketepatan penggunaan dan penempatan instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)				✓		
		Adanya alat peraga membantu mahasiswa dalam mengevaluasi ketepatan instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)					✓	

4	Manfaat	Alat peraga dapat mempermudah penyampaian materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)					✓	
		Alat peraga dapat menjadi alat bantu dalam pembelajaran instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)					✓	
Komentar dan Saran Validator Secara Keseluruhan								

E. Kesimpulan Validasi Materi

Alat Peraga instalasi penerangan berbasis *internet of things* (IoT) pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

Banda Aceh, 4 September 2020
Ahli Materi



Muhammad Rizal Fachri, S.T, M.T

4. Lampiran Lembar Instrumen Validasi Ahli Materi 2

LEMBAR VALIDASI MATERI

ALAT PERAGA PENERANGAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) PADA MATA KULIAH TEKNIK INSTALASI LISTRIK

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu validator mengenai kelayakan bentuk alat peraga “Alat Peraga penerangan berbasis *internet of things* (IoT)” sebagai alat bantu proses pembelajaran pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik.
2. Saran dan masukan dari Bapak/Ibu ahli materi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan tujuan materi alat peraga “Alat Peraga penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT)”.

B. Identitas Validator

- a. Nama : Raihan Islamadina, M.T
- b. NIP/NIDN : 198901312020122011
- c. Institusi : PTE
- d. Bidang Keahlian : Teknik Elektro

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap Alat Peraga penerangan berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai alat bantu proses pembelajaran pada mata kuliah instalasi listrik, dengan aspek yang telah diberikan.
2. Mohon diberikan tanda centang (√) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.
Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:

(1) : Sangat Tidak Layak

(2) : Tidak Layak

(3) : Netral

(4) : Layak

(5) : Sangat Layak

3. Komentar atau saran diberikan hak kepada ahli pada setiap butir pernyataan dan komentar dan saran secara keseluruhan pada kolom akhir lembar validasi materi yang telah disediakan, Kesimpulan akhir berupa kelayakan media pembelajaran diisi dengan memberikan tanda centang (✓) pada poin tempat yang telah disediakan.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

D. Angket Validasi Materi

No.	indikator	Butir Penilaian	Kriteria Jawaban					Saran Validator
			1	2	3	4	5	
1	Materi	Alat peraga dapat membuat materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) menjadi lebih nyata					✓	
		Alat peraga sesuai dengan konsep materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) pada mata kuliah teknik instalasi listrik				✓		
		Alat peraga dapat menyajikan materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) pada mata kuliah teknik instalasi listrik					✓	

2	Waktu	Alat peraga dapat membantu mempercepat penjelasan materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) pada mata kuliah teknik instalasi listrik sehingga waktu lebih efisien				✓				
3	Tujuan	Alat peraga dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi Alat Peraga instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) pada mata kuliah teknik instalasi listrik				✓				
		Adanya alat peraga membantu mahasiswa dalam mengimplementasikan instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) dengan Benar				✓				
		Adanya alat peraga membantu mahasiswa dalam menentukan ketepatan penggunaan dan penempatan instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)				✓				
		Adanya alat peraga membantu mahasiswa dalam mengevaluasi ketepatan instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)					✓			

4	Manfaat	Alat peraga dapat mempermudah penyampaian materi instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)							✓
		Alat peraga dapat menjadi alat bantu dalam pembelajaran instalasi penerangan berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)							✓
Komentar dan Saran Validator Secara Keseluruhan									

E. Kesimpulan Validasi Materi

Alat Peraga instalasi penerangan berbasis *internet of things* (IoT) pada mata kuliah

Teknik Instalasi Listrik ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi (✓)
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran ()
3. Tidak layak digunakan ()

Banda Aceh, 9 - 11 - 2021

Ahli Materi

Raihan Islamadina, M.T

B. Lampiran Lembar Modul

MODUL INSTALASI PENERANGAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

A. Kompetensi

1. Mengetahui cara merancang instalasi penerangan berbasis *internet of things* (iot)
2. Mengetahui pentingnya peran *internet* terhadap perkembangan instalasi penerangan
3. Mengetahui hubungan esp8266 dan *arduino uno* sebagai pengontrol sistem instalasi penerangan berbasis *internet of things*.
4. Mengetahui Fungsi dan peran dari setiap komponen yang di gunakan.
5. Mampu memahami prinsip kerja dari instalasi penerangan berbasis *internet of things*

B. Landasan Teori

1. *Internet of things*

Internet Of things adalah inovasi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan item aktual lainnya dengan sensor terorganisir untuk mendapatkan informasi dan menangani presentasi mereka sendiri, dengan cara ini memberdayakan mesin untuk bekerja sama dan bahkan

menindaklanjuti data yang baru saja diperoleh secara mandiri. Sebuah distribusi di *Intenet of things* pada tahun 2020 menjelaskan bahwa *Intenet of things* adalah keadaan ketika item memiliki karakter, dapat bekerja dengan bijak, dan dapat berbicara dengan sosial, alam, dan klien.

Media yang dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan efisiensi kerja adalah internet. Internet menyediakan berbagai fungsi dan fasilitas yang dapat digunakan sebagai suatu media informasi dan komunikasi yang canggih. Perkembangan teknologi yang bisa dimanfaatkan dari adanya koneksi internet ini adalah bisa mengakses peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dengan cara online melalui berbasis android. Sehingga, dapat memudahkan pengguna memantau ataupun mengendalikan lampu kapanpun dan dimanapun dengan catatan di lokasi yang akan diterapkan teknologi kendali jarak jauh mempunyai jaringan internet yang memadai. Sistem kendali jarak jauh, memudahkan pengguna dalam mengontrol lampu gedung yang jaraknya cukup jauh lokasinya. Adapun alat dan bahan untuk merancang instalasi penerangan berbasis *Internet Of Things* (IOT) ini antara lain:

- a. *Arduino Uno* sebagai fokus kendali kerangka kerja rangkaian yang digunakan untuk mengendalikan rangkaian Perencanaan alat peraga pembentukan pencahayaan berbasis *internet of Things*
- b. Modul *Wifi ESP8266* yang berfungsi sebagai media respondensi antara mikrokontroler dengan *internet*.

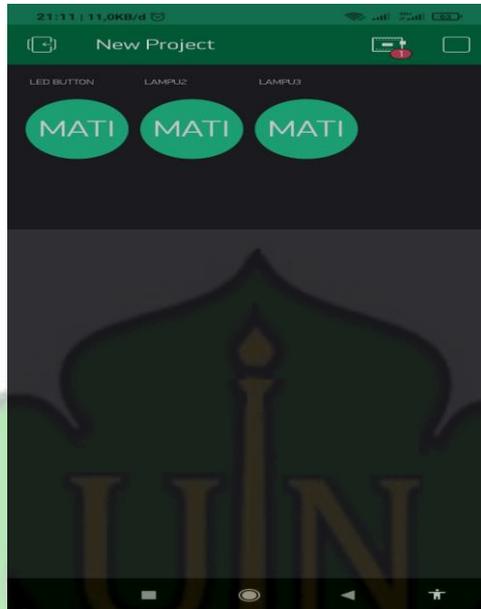
- c. *Module Relay*, berfungsi untuk menyalakan atau mematikan lampu dan perangkat keras kelistrikan yang terkait.
- d. MCB meteran berfungsi sebagai proteksi instalasi penerangan
- e. *Conector* terminal sebagai penyambung kabel.
- f. Kabel 1x1.5 mm² sebagai penghubung dan penghantar arus dan tegangan.
- g. Saklar tukar *Fitting* lampu, stop kontak, lampu penerangan.

2. Rancangan Interface Aplikasi Blynk

Rancangan antarmuka aplikasi Blynk telah disesuaikan oleh blynk dan menambahkan inc sendiri sehingga user hanya perlu menambahkan widgets yang di inginkan untuk di tampilkan. *Widgets* tersebut dihubungkan

Dengan modul-modul yang terdapat pada board arduino. Setiap widgets diatur fungsinya sesuai dengan pin-pin yang dipasangkan. Setelah terhubung widgets tersebut akan menampilkan data atau perintah yang di inginkan.

Pada perangkat ini digunakan adalah *button* yang digunakan untuk meyalahkan lampu sebagai tanda pemberitahuan data yang telah melakukan aktivitas di dalam sistem tersebut. Untuk dapat terhubung dengan modul-modul pada arduino. Pemograman mikrokontroler diharuskan menambahkan *library* blynk dan memasukan code authentication.



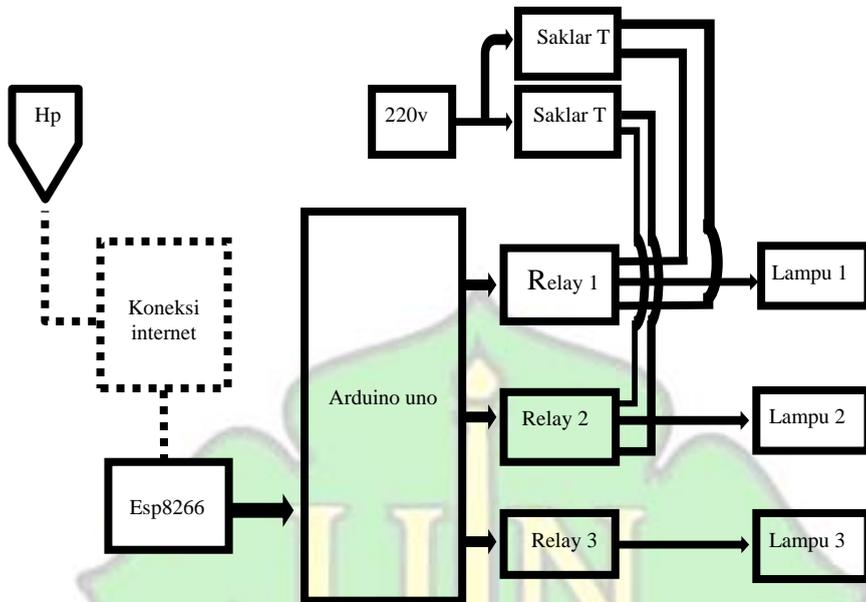
Gambar 1.1 Interface Pada Aplikasi Blynk

Untuk dapat melakukan *monitoring* dan *controlling* pada mikrokontroler maka pemasangan *widget* pada aplikasi blynk dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Penggunaan *device project* diatur menggunakan *Arduino Uno* dengan koneksi *WiFi*.
- b. *Widget button ON/OFF* diatur menggunakan input digital pin 7,8,13.

3. Diagram Sistem Alat

Merancang desain alat ini dengan konsep instalasi penerangan berbasis *internet of things* (IoT), Rancangan desain dan keterangan dapat di lihat pada gambar 3.1 berikut.

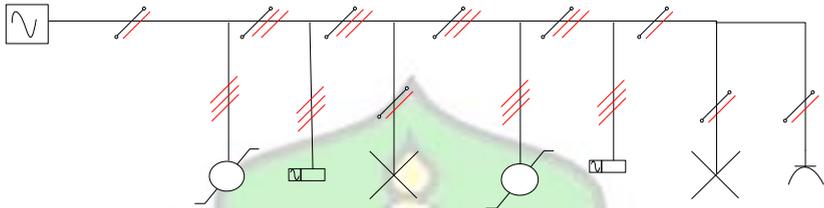


Gambar 1.2 Diagram Perangkaian Alat

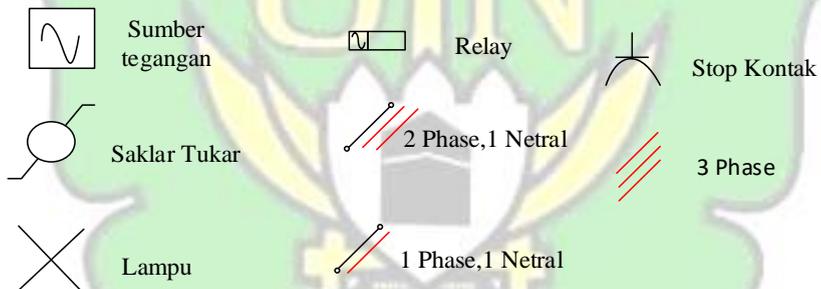
Gambar 1.1 dapat kita lihat Setelah arduino menyala, arduino akan terhubung ke internet melalui modul *wifi* untuk dapat terhubung dengan aplikasi blynk yang terpasang pada smartphone, setelah arduino terkoneksi dengan aplikasi blynk, arduino akan mengirimkan intruksi ke relay untuk mengeksekusi perintah atau inputan yang diberikan oleh aplikasi blynk melalui smartphone.

1. line diagram instalasi penerangan yang terhubung ke perangkat mikrokontroler.

Line diagram merupakan diagram 1 garis pada rangkaian instalasi penerangan. Kita dapat melihat pada gambar 1.3 berikut.



Gambar 1.3 Single Line Diagram Modul Relay dan Saklar Tukar



Gambar 1.4 Keterangan gambar Single Line Diagram

C. Alat dan Bahan

1. *Arduino Uno* 1 unit
2. *Module Esp8266* 1 unit
3. *Module Relay 3 Channel*
4. *Kabel usb*
5. *Kabel Jumper* Secukupnya

6. Conector Penghubung Secukupnya
7. Saklar Tukar 1 Unit
8. Stop Kontak 1 Unit
9. Fitting Lampu 2 Unit
10. Lampu 2 Unit
11. MCB 1 phase
12. Kabel 1.5mm Secukupnya

D. Langkah Percobaan

1. Pastikan interface pada aplikasi blynk sudah di buat dan mendapatkan ID token
2. Buka software arduino IDE, dan buat sintak program di bawah ini.

```
#define BLYNK_PRINT Serial //  
#include <ESP8266_Lib.h>  
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>  
// Set ESP8266 Serial object  
char auth[] = "....."; //isi token dari apk blynk yang sudah di  
buat.  
char ssid[] = "....."; //isi ssid wifi/hotspot  
char pass[] = "....."; //isi password wifi/hotspot
```

```
#define ESP8266_BAUD 115200  
ESP8266 wifi (&Serial);
```

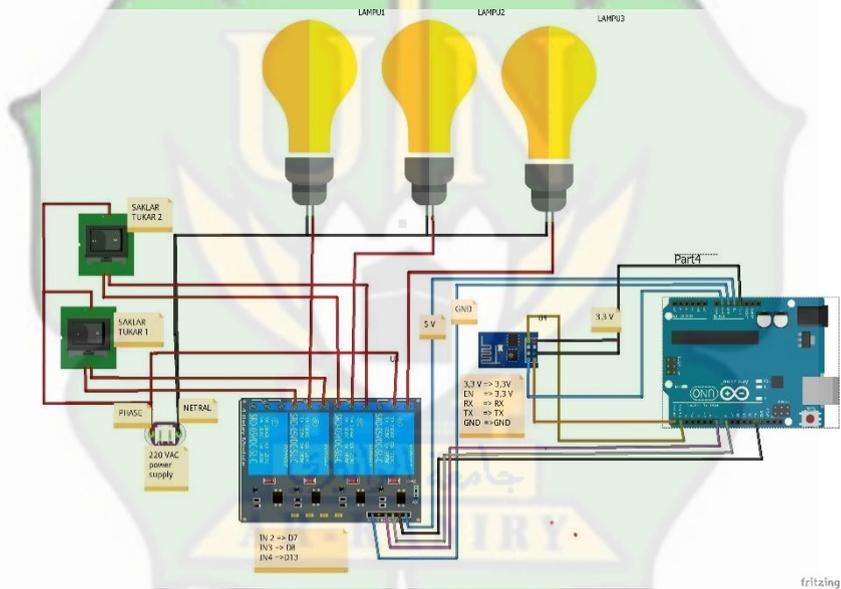
```

void setup() { //Pengaturan Pin dan Variabel
  Serial.begin(115200);
  Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 8080);
}

void loop(){ //Perulangan Program
  Blynk.run();
}

```

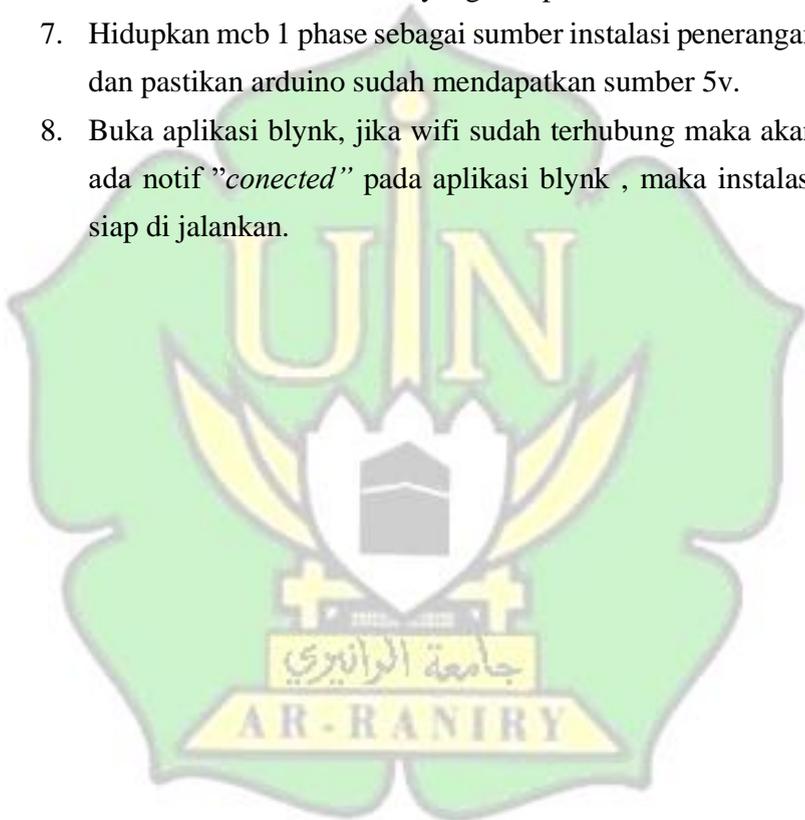
3. Buatlah rangkaian percobaan seperti pada Gambar 1.2



Gambar 1.3 Rangkaian Keseluruhan Instalasi Penerangan berbasis *Internet of Things* (IOT)

4. Jika rangkaian sudah terangkai dengan benar, tahap selanjutnya mengirim sintak program seperti poin ke.2 di atas ke arduino dari laptop menggunakan kabel usb.

5. Pastikan kabel RX dan TX di lepas pada arduino yang terhubung ke esp8266 supaya dalam tidak eror dalam melakukan upload data.
6. Setelah pengiriman sintak program berhasil, pasang kembali kabel RX dan TX yang di lepas.
7. Hidupkan mcb 1 phase sebagai sumber instalasi penerangan dan pastikan arduino sudah mendapatkan sumber 5v.
8. Buka aplikasi blynk, jika wifi sudah terhubung maka akan ada notif "*conected*" pada aplikasi blynk , maka instalasi siap di jalankan.



C. Foto Saat validasi Dengan Validator Ahli Media Dan Ahli Materi





