

**DESAIN ALAT PERAGA SISTEM PROTEKSI
PETIR BERBASIS METODE *ROLLING SPHERE*
UNTUK MATA KULIAH SISTEM PROTEKSI
LISTRIK**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**HARIS MAULISA
NIM. 180211088**

Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2024**

PENGESAHAN PEMBIMBING
DESAIN ALAT PERAGA SISTEM PROTEKSI
PETIR BERBASIS METODE *ROLLING SPHERE*
UNTUK MATA KULIAH SISTEM PROTEKSI
LISTRIK

SKRIPSI

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

HARIS MAULISA
NIM. 180211088

Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Disetujui/Disahkan

Pembimbing



Hari Anna Lastya, M.T.
NIP. 198704302015032005

PENGESAHAN SIDANG

DESAIN ALAT PERAGA SISTEM PROTEKSI PETIR BERBASIS METODE *ROLLING SPHERE* UNTUK MATA KULIAH SISTEM PROTEKSI 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 Pendidikan Teknik Elektro

Tanggal: 21 Agustus 2024 M
15 Safar 1446 H

Tim Penguji

Ketua


Hari Anna Lastya, M.T
NIP. 198704302015032005

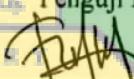
Sekretaris


Muhammad Ihsan, M.T
NIP. 198610232023211000

Penguji I


Rahmati, M.Pd
NIP. 2012058703

Penguji II


Fathiah, M.Eng
NIP. 198606152019032010

Mengetahui:

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



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Haris Maulisa

NIM : 180211088

Tempat/tgl lahir : Keutapang, 04 April 2001

Alamat : Lhong, Aceh Besar

Nomor hp : 0823-8616-3780

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, 21 Agustus 2024

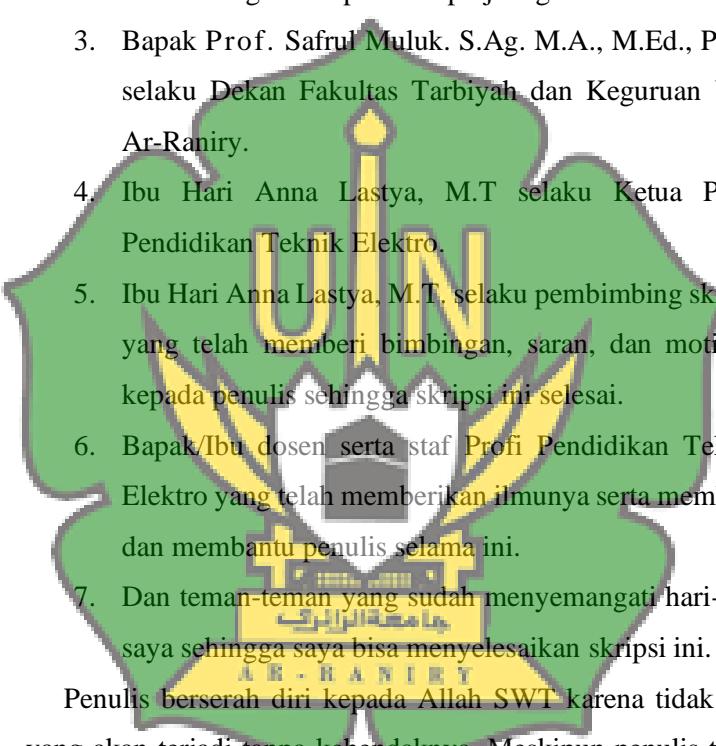
Yang Membuat Pernyataan,



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya serta taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikut sampai hari kiamat nanti. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk lulus pada program Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, judul yang diajukan adalah **“Desain Alat Peraga Sistem Proteksi Petir Berbasis Metode Rolling Sphere Untuk Mata Kuliah Sistem Proteksi Tenaga Listrik”**.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kesulitan, dan hambatan mulai dari penentuan judul, sampai proses penulisan. Namun dengan penuh semangat dan kerja keras serta ketekunan sebagai mahasiswa, Alhamdulillah akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

- 
1. Allah SWT yang telah memberi rahmat dan kasih sayang serta kesehatan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
 2. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa selalu mendukung disetiap semua perjuangan.
 3. Bapak Prof. Safrul Muluk. S.Ag. M.A., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
 4. Ibu Hari Anna Lastya, M.T selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro.
 5. Ibu Hari Anna Lastya, M.T. selaku pembimbing skripsi yang telah memberi bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini selesai.
 6. Bapak/Ibu dosen serta staf Profi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya serta membina dan membantu penulis selama ini.
 7. Dan teman-teman yang sudah menyemangati hari-hari saya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berserah diri kepada Allah SWT karena tidak ada yang akan terjadi tanpa kehendaknya. Meskipun penulis telah berusaha keras dalam menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin, tapi penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, 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, 21 Agustus 2024

Penulis,



ABSTRAK

Instansi	: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Nama	: Haris Maulisa
NIM	: 180211088
Fakultas/Prodi	: Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi	: Desain Alat Peraga Sistem Proteksi Petir Berbasis Metode <i>Rolling Sphere</i> Untuk Mata Kuliah Sistem Proteksi Tenaga Listrik
Jumlah Halaman	: 60 Halaman
Pembimbing	: Hari Anna Lastya, M.T.
Kata kunci	: Energi listrik, Metode <i>Rolling Sphere</i> , Sistem Proteksi

Alat peraga adalah alat bantu yang dapat digunakan sebagai sarana mempermudah penyampaian suatu materi pembelajaran dan juga untuk menciptakan suasana belajar yang lebih efektif dan efisien. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan pada mata kuliah sistem proteksi listrik, terdapat salah satu materi pembelajaran yang membahas tentang sistem proteksi petir. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengajar terdapat materi pembelajaran sistem proteksi petir berbasis metode *rolling sphere*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah alat peraga proteksi petir berbasis metode *rolling sphere* serta menguji hasil kelayakan dari alat peraga. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode R&D. Berdasarkan hasil validasi ahli yang telah dilakukan oleh dua orang validator ahli media dan ahli materi, maka didapatkan hasil uji kelayakan ahli media sebesar 81% dengan kategori “Sangat Layak”. Dari hasil validasi materi didapatkan hasil sebesar 90% dengan kategori “Sangat Layak” untuk digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran pada mata kuliah sistem proteksi tenaga listrik.

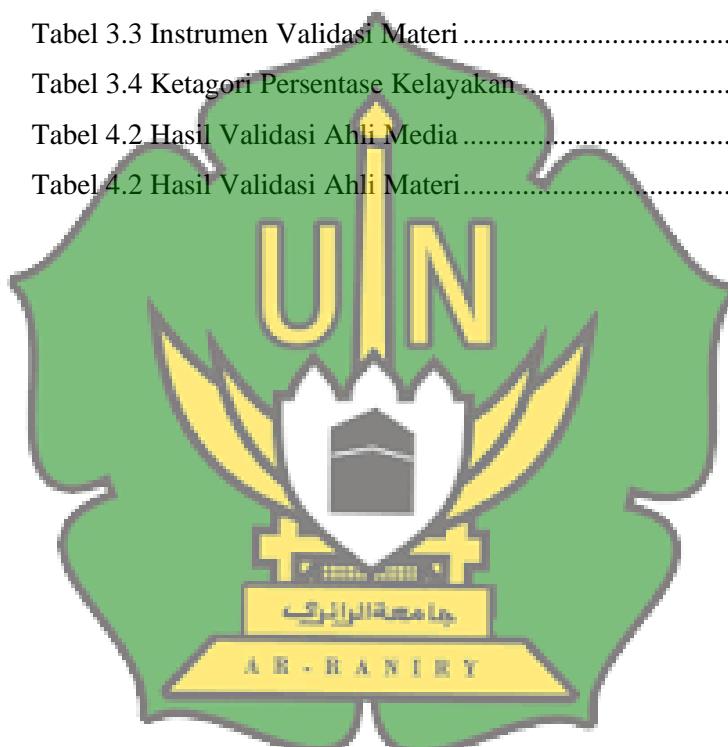
DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Penelitian Terdahulu	7
BAB II LANDASAN TEORI	14
A. Alat Peraga	14
B. Sistem Proteksi Petir	25
C. Sistem Proteksi Metode <i>Rolling Sphere</i> (Bola Bergulir).....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
A. Jenis Pendekatan	39
B. Instrumen Pengumpulan Data	44

C.	Teknik Pengumpulan Data.....	50
D.	Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		53
A.	Hasil Penelitian	53
1.	Hasil Perancangan.....	53
2.	Hasil Uji Kelayakan.....	54
B.	Pembahasan	61
BAB V PENUTUP.....		66
A.	Kesimpulan.....	66
B.	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....		68
DAFTAR LAMPIRAN.....		70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan tingkat proteksi petir (LPL) dengan metode RSM standar IEC 62305.....	32
Table 3.1 Kriteria Jawaban dan Skor Penilaian	45
Tabel 3.2 Instrumen Validasi Ahli Media	45
Tabel 3.3 Instrumen Validasi Materi	47
Tabel 3.4 Ketagori Persentase Kelayakan	52
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media	55
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sudut Lindung Penangkal Petir	34
Gambar 2.2 konsep Bola Gliding	36
Gambar 2.3 Pemasangan Metode Bola Gulir 3D.....	36
Gambar 2.4 Pemasangan Metode Bola Bergulir Tampak depan.....	38
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian R&D	40
Gambar 3.2 Tahapan penelitian dengan metode R&D	41
Gambar 3.3 Desain Alat Peraga Sistem Proteksi Petir berbasis Metode <i>Rolling Sphere</i>	42
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Alat Peraga Sistem Proteksi Petir berbasis Metode <i>Rolling Sphere</i>	53
Gambar 4.2 Grafik hasil uji validasi ahli	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: SK Skripsi

Lampiran 2: Dokumentasi Hasil Penelitian

Lampiran 3: Lembar Hasil Validasi Ahli



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Media Pembelajaran merupakan sebuah sarana pembelajaran yang digunakan oleh seseorang dengan menggunakan alat yang dibuat untuk memudahkan dalam penyampaian materi ketika mengajar di sekolah. Hal seperti itu sangat membantu guru dalam mengajar di Sekolah dan merupakan solusi untuk membuat siswa senang ketika belajar dan tidak merasa jemu. Pembelajaran menggunakan media pembelajaran teknologi komputer seperti ini harus menyelaraskan guru akan menggunakan metode pembelajaran apa yang cocok yang diajarkan untuk siswa, agar siswa tidak merasa jemu ketika di Sekolah. Media adalah perantara atau pengantar pesan pengirim kepada penerima pesan.¹

Sebagai alat bantu dalam mengajar, media juga diharapkan dapat memberikan pengalaman konkret, motivasi belajar, mempertinggi daya serap serta retensi belajar siswa. Menurut Kustandi, perkembangan media pembelajaran menuntut agar guru/ pengajar mampu menggunakan alat-alat yang disediakan

¹ Arief S. Sadiman. Media Pendidikan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 2012

oleh sekolah, dan tidak menutup kemungkinan bahwa alat-alat tersebut sesuai dengan perkembangan dan tuntutan zaman.²

Media pengajaran dapat membantu proses belajar siswa yang diharapkan dapat mencapai tingkat keberhasilan hasil belajar siswa. Alasan menggunakan media pengajaran dalam proses belajar siswa antara lain pengajaran lebih menarik perhatian siswa sehingga menumbuhkan semangat siswa dalam belajar, bahan pengajaran akan lebih jelas dipahami oleh siswa dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran yang diajarkan pada hari tersebut. Metode yang digunakan mengajar lebih bervariasi, Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, karena tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru tetapi siswa juga melakukan aktivitas lain seperti mengamati video, gambar, melakukan, dan mendemonstrasikan.

Salah satu kompetensi yang harus dimiliki tenaga pendidik adalah kreatif dalam penerapan dan pengembangan pembelajaran. Pengembangan pembelajaran dapat dilakukan melalui pembuatan alat peraga pembelajaran. Alat peraga adalah alat bantu yang dapat digunakan sebagai sarana mempermudah penyampaian suatu materi pembelajaran dan juga untuk menciptakan suasana belajar yang lebih efektif dan efisien, adapun manfaat alat peraga itu sendiri berguna untuk

² Kustandi,Cecep.Bambang Sutjipto."Media Pembelajaran Manual dan Digital".Bogor: Galia Indonesia. 2016

menciptakan atau menimbulkan motivasi belajar dalam proses pembelajaran dikarenakan memudahkan kita dalam memahami suatu materi yang disampaikan oleh pengajar.³

Alat peraga sering kita dapatkan saat sekolah dasar hingga sekolah menengah atas, bukan berarti dibangku kuliah atau perguruan tinggi tidak memerlukan alat peraga akan tetapi standar atau kualitas alat peraganya saja yang berbeda, bahkan pada mata kuliah-mata kuliah tertentu yang bersifat pasti dengan adanya praktik langsung seperti mata kuliah instalasi listrik sangat membutuhkan alat peraga yang sesuai sehingga tercapainya proses pembelajaran yang efektif.

Alat peraga pembelajaran berfungsi sebagai sarana komunikasi dan interaksi antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan kata lain, alat peraga pembelajaran adalah sarana untuk memperjelas bahan pengajaran yang diberikan guru kepada siswa sehingga siswa lebih mudah memahami materi atau soal yang disajikan guru. Penggunaan alat peraga memberi berbagai keuntungan pada proses pendidikan, diantaranya mampu menjelaskan hal-hal yang abstrak dalam pembelajaran, menarik perhatian peserta didik dan menambah pengalaman siswa.

Alat peraga yang dibahas dalam penelitian ini merupakan alat peraga proteksi peir dengan menggunakan metode *rolling*

³ Musa, L. "Alat peraga Matematika". Makassar: Aksara Timur.2018

sphere. Metode *rolling sphere* memberikan simulasi perhitungan kemungkinan bagian samping yang rentan terkena sambaran (*side strike*) diatas ketinggian maksimum yang diperbolehkan dalam ketentuan standard besar radius "*rolling-sphere*" pun di atur dalam standard, misalnya untuk level 1 radius rolling sphere adalah 20meter sedangkan untuk level 4 radius nya adalah 60 meter, berikut ilustrasi penggunaan metode "*rolling sphere*" untuk melihat bagian-bagian yang perlu diproteksi. Alat peraga tersebut digunakan sebagai bahan penunjang proses pembelajaran pada mata kuliah sistem proteksi khususnya pada materi proteksi petir berbasis metode *rolling sphere*. Mata Kuliah Sistem Proteksi Tenaga Listrik merupakan salah mata kuliah pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Mata kuliah ini membahas tentang mekanisme proteksi pada sistem tegangan listrik secara umum.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan pada mata kuliah sistem proteksi listrik, terdapat salah satu materi pembelajaran yang membahas tentang sistem proteksi petir tetapi belum ada alat peraga yang digunakan pada mata kuliah tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengajar terdapat materi pembelajaran sistem proteksi petir berbasis metode *rolling sphere* dan belum menggunakan alat peraga. Untuk mempermudah proses pembelajaran yang akan dilakukan pada mata kuliah sistem proteksi tenaga listrik maka

memerlukan sebuah alat peraga terkait dengan materi sistem proteksi petir berbasis metode *rolling sphere*.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk mengangkat sebuah penelitian dengan judul **“Desain Alat Peraga Sistem Proteksi Petir Berbasis Metode Rolling Sphere Untuk Mata Kuliah Sistem Proteksi Tenaga Listrik”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka penulis merumuskan masalah yang akan diteliti dan diuji sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain alat peraga sistem proteksi petir berbasis metode *rolling sphere* untuk mata kuliah sistem proteksi tenaga listrik?
2. Bagaimana hasil uji kelayakan alat peraga penangkal petir dengan metode *rolling sphere* untuk mata kuliah sistem proteksi tenaga listrik?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mendesain alat peraga sistem proteksi petir berbasis metode *rolling sphere* untuk mata kuliah sistem proteksi tenaga listrik.
2. Untuk mengetahui hasil uji kelayakan alat peraga penangkal petir dengan metode *rolling sphere* untuk mata kuliah sistem proteksi tenaga listrik.

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 di gunakan untuk mengetahui dan memahami prinsip kerja dari komponen komponen yang terdapat pada alat peraga, dan mengetahui kelayakan alat peraga sistem penangkal petir dengan menggunakan metode *rolling sphere*.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Mahasiswa

Alat peraga yang dirancang bisa menjadi pengetahuan baru terkait dengan sistem penangkal petir dengan *metode rolling sphere* dan juga mahasiswa bisa memahami lebih jelas tentang materi sistem proteksi petir berbasis metode *rolling sphere* dikarenakan adanya sebuah alat peraga.

b. Bagi dosen

Alat peraga sistem penangkal petir dengan metode *rolling sphere* dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar,

serta memacu kreativitas dosen dalam menciptakan sistem pembelajaran yang baik.

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dengan dalam proses pembelajaran. Khususnya di Mata Kuliah Sistem Proteksi Tenaga Listrik, di Prodi pendidikan Teknik Elektro dengan penggunaan alat peraga sistem penangkal petir berbasis metode *rolling sphere* sehingga alat peraga tersebut bermanfaat pada proses pembelajaran.

E. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian dari Yulinda Fatma Ayu Saputri dengan judul “*Pengembangan Alat Peraga Rangkaian Baterai Sekunder Untuk Charger Handphone Pada Materi Listrik Dinamis Untuk Menstimulus Keterampilan Proses Sains*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga rangkaian baterai sekunder untuk mencharger handphone yang dapat digunakan dalam pembelajaran listrik dinamis di sekolah, serta untuk menstimulus keterampilan proses sains peserta didik. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Design and Development Research* (DDR)

yang terbagi menjadi empat tahap penelitian yaitu *analysis, design, development, dan evaluation*. Berdasarkan uji kelayakan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat peraga ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran pada materi listrik dinamis di sekolah sehingga dapat menstimulus keterampilan proses sains.⁴

2. Penelitian Prayoga Nur Aji, dengan judul *“Pengembangan Suplemen Pembelajaran Komponen Proteksi Tenaga Listrik Bermarker Augmented Reality Pada Mata Kuliah Proteksi Tenaga Listrik”*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suplemen pembelajaran untuk komponen proteksi tenaga listrik dengan penanda *augmented reality* dalam kursus Proteksi Tenaga Listrik sambil menyadari keefektifan suplemen pembelajaran tersebut dan tingkat kelayakan suplemen pembelajaran tersebut untuk komponen proteksi tenaga listrik yang ditandai dengan *augmented reality* di mata kuliah proteksi tenaga listrik. Penelitian ini termasuk dalam kategori R&D (*Reseacrh and*

⁴ Fatma Ayu Saputri, Yulinda. *Pengembangan Alat Peraga Rangkaian Baterai Sekunder Untuk Charger Handphone Pada Materi Listrik Dinamis Untuk Menstimulus Keterampilan Proses Sains*. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung. 2023

Development). Model pengembangan ADDIE digunakan sebagai model dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini berupa bahan ajar tambahan untuk komponen proteksi tenaga listrik dengan penanda *augmented reality* berupa buku suplemen mata pelajaran tersebut. Suplemen pembelajaran ini dapat digunakan secara efektif dalam mata kuliah Proteksi Tenaga Listrik dan melalui smartphone Android dapat menampilkan hasil objek.⁵ Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada metode penelitian yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D, sedangkan penelitian dahulu menggunakan metode ADDIE. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain sebuah alat peraga sistem proteksi petir berbasis metode rolling sphere pada mata kuliah sistem proteksi tenaga listrik. Sedangkan penelitian dahulu bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi AR sistem proteksi yang digunakan pada mata kuliah sistem proteksi tenaga listrik.

⁵ Aji, Prayoga Nur (2019) *Pengembangan Suplemen Pembelajaran Komponen Proteksi Tenaga Listrik Bermarker Augmented Reality Pada Mata Kuliah Proteksi Tenaga Listrik*. S1 thesis, Universitas Negeri Yogyakarta.

3. Penelitian dari Kurniawan dengan judul “*Perancangan Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis Internet Of Things (IOT) Pada Mata Kuliah 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. 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”.⁶ Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti terletak pada tujuan penelitian. Penelitian yang akan diteliti bertujuan untuk mendesain alat peraga sistem proteksi petir berbasis metode *rolling*

⁶ Kurniawan, (2021) *Perancangan Alat Peraga Instalasi Penerangan Berbasis Internet Of Things (IOT) Pada Mata Kuliah Teknik Instalasi Listrik*. Skripsi thesis, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

sphere sebagai bahan ajar pada mata kuliah Sistem Proteksi Tenaga Listrik. Sedangkan penelitian dahulu bertujuan mengembangkan sebuah alat peraga instalasi penerangan berbasis IoT pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik.

4. Penelitian dari Nawwal Riski (2021) dengan judul *“Pengembangan Alat Peraga Instalasi Listrik 1 Phase Menggunakan Saklar Tukar Dan Saklar Silang Pada Rumah 2 Lantai”*. Tujuan alat peraga ini sebagai alat bantu bagi dosen pengajar dalam menjelaskan konsep materi instalasi listrik juga untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep materi instalasi listrik. Metode penelitian yang dipakai adalah research & Development dengan instrumen pada penelitian ini adalah lembar validasi untuk menguji kelayakan alat peraga dan angket untuk melihat tanggapan responden terhadap alat peraga. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa alat peraga ini layak digunakan dari segi materi dan media berdasarkan persentase nilai ahli materi 1 memperoleh 88 % dan ahli materi 2 memperoleh 98%, serta ahli media 1 memperoleh nilai 94% dan ahli media 2 memperoleh 94% dengan kategori”Sangat Layak”. Sedangkan dari hasil tanggapan responden menunjukkan bahwa pentingnya alat peraga ini pada mata kuliah instalasi listrik berdasarkan persentase nilai

dari keseluruhan responden memperoleh 91% dengan kategori “Sangat ”.⁷

5. Penelitian dari Arya Dian D (2018), dengan judul “*Pembuatan Alat Peraga (Simulasi) DC Polarity Protection*”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perancangan. Penelitian menghasilkan suatu alat DC *polarity protection* adalah untuk mencegah dan memperkecil kesalahan dalam penggunaan dan pemanfaatan tegangan dengan arus DC. Alat DC *polarity protection* dapat membantu dalam menentukan letak posisi dari polaritas dan melindungi beban apa bila terjadi kesalahan dalam pemasangan sumber ke beban. DC polarity protection dibuat dari beberapa komponen elektronika dengan komponen utamanya yaitu dioda, dan di gabungkan dengan beberapa komponen lain seperti resistor, toggle switch, light emitting diode (LED), dan beberapa kabel konektor.⁸ Berdasarkan beberapa kajian dahulu yang menjadi rujukan dalam penelitian ini, perbedaan yang

⁷ Riski. Nawwal., “Pengembangan Alat Peraga Instalasi Listrik 1 Phase Menggunakan Saklar Tukar dan Saklar Silang Pada Rumah 2 Lantai”. Pendidikan Teknik Elektro. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN Ar-raniry. 2021

⁸ Dwipanegara, Arya Dian ., “*Pembuatan Alat Peraga (Simulasi) Dc Polarity Protection*”. INDEPT, 8 (1). pp. 23-30. ISSN 2087-9245.2018

sangat jelas yaitu output dari penelitian yang dilakukan. Hasil dari penelitian ini berupa alat peraga sistem proteksi petir dengan menggunakan metode *rolling sphere* yang dapat digunakan untuk penunjang mata kuliah sistem proteksi tenaga listrik. Alat peraga ini merupakan alat yang sederhana yang dapat membantu dosen untuk menggambarkan kepada mahasiswa terkait dengan sistem proteksi petir dengan menggunakan metode *rolling sphere*. Alat peraga yang dirancang hanya berbentuk *prototype* yang berupa gambaran dari proteksi petir pada suatu bangunan. Bangunan yang menjadi contoh dalam alat peraga ini yaitu bangunan masjid.

