

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA SEDERHANA PADA
PEMBELAJARAN FISIKA MATERI LISTRIK DINAMIS DI SMP
NEGERI 5 METRO**



OLEH:

**Irwansyah, M. Pd
Hamatun, S.Si., M. Pd
Irani Diansah, M.Pd
Adyt Anugrah, M. Pd
Dwi Wulandari
Ahmad Robert**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
(LP2M)
INSTITUT AGAMA ISLAM DARUL A'MAL LAMPUNG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

- A. Judul Program : *Pengembangan Alat Peraga Sederhana pada Pembelajaran Fisika Materi Listrik Dinamis di SMP Negeri 5 Metro*
- B. Jenis program : Pendampingan
- C. Sifat kegiatan : Terprogram
- D. Identitas pelaksana :
1. Ketua
Nama : **Irwansyah, M. Pd / Ketua**
NIDN : 2104039602
Pangkat/ golongan : Tenaga Pendidik
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 2. Anggota 1
Nama : **Hamatun, S.Si., M. Pd**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 3. Anggota 2
Nama : **Irani Diansah**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 4. Anggota 3
Nama : **Adyt Anugrah**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 5. Anggota 4
Nama : **Dwi Wulandari**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 6. Anggota 5
Nama : **Ahmad Robert**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
- E. Biaya yang diperlukan : Rp.10. 000.000 (Sepuluh juta rupiah)
- F. Lama kegiatan : 1 bulan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN KEORISINILAN

Dengan ini saya sebagai ketua peneliti:

Nama : Irwansyah, M. Pd

NIDN : 2115018403

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah orisinil yang belum diteliti sebelumnya dan naskah penelitian ini secara keseluruhan adalah asli penelitian/ karya saya sendiri kecuali pada bagian-bagian yang di rujuk sumbernya.



Metro, 15 Mei 2022

Saya yang menyatakan,

Irwansyah, M. Pd
NIDN. 2104039602

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadapan Allah swt., yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penelitian kolektif dosen dan mahasiswa tentang *Pengembangan Alat Peraga Sederhana pada Pembelajaran Fisika Materi Listrik Dinamis di SMP Negeri 5 Metro* ini berjalan lancar.

pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah berpartisipasi dan men-support selama penelitian ini dilaksanakan. secara khusus peneliti menyampaikan terima kasih kepada :

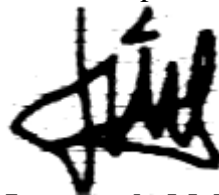
1. Kementerian Agama Republik Indonesia
2. Kopertais wilayah XV Lampung
3. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAI Darul A'mal Lampung
4. Kepala Pusat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat IAI Darul A'mal Lampung.
5. Semua pihak yang terlibat aktif dalam proses penelitian ini.

Semoga semua dukungan dan kontribusi mereka bermanfaat bagi umat dan mendapatkan balasan yang sesuai dari Allah swt. kami berharap, kedepan kerja sama dan kontribusi serta dorongan tersebut semakin meningkat, sehingga akan meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian di lingkungan Masyarakat IAI Darul A'mal Lampung.

Semoga penelitian ini dapat menjadi sumbangan yang bermanfaat bagi pembangunan iklim akademik yang kondusif di Masyarakat IAI Darul A'mal Lampung. lebih dari itu, penelitian ini kiranya menjadi kontribusi positif bagi terciptanya sumber daya manusia yang mumpuni untuk membangun bangsa dan agama.

Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif guna perbaikan dan penyempurnaan untuk penelitian-penelitian berikutnya.

Metro, 15 Mei 2022
Ketua tim peneliti,



Irwansyah, M. Pd
NIDN. 2104039602

ABSTRAK

Observasi awal berupa analisis kebutuhan peserta didik pada bulan November 2022 di SMPN 4 Banda Aceh, menunjukkan masih banyaknya peserta didik yang beranggapan bahwa materi listrik dinamis merupakan materi yang sukar dipahami, sehingga peneliti berinisiatif mengembangkan alat peraga sederhana. Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mendesain alat peraga rangkaian listrik sederhana dan mengetahui tingkat kelayakan alat peraga sebagai media pembelajaran. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*) berupa analisis kebutuhan, tahap perancangan (*design*) pemilihan bahan dasar alat peraga serta perancangan awal, tahap pengembangan (*development*) uji kelayakan melalui validasi ahli, dan tahap penyebaran (*disseminate*), namun pada penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap pengembangan saja. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi ahli yang terdiri dari dua ahli media dan dua ahli materi. Diperoleh hasil penelitian, desain alat peraga rangkaian listrik sederhana tingkat SMP/MTs berbentuk box, berbahan dasar akrilik dan didalamnya terdapat beberapa jenis rangkaian listrik. Hasil uji kelayakan yang diperoleh dari validasi ahli media sebesar 90,8%, validasi ahli materi sebesar 84,4%, sehingga diperoleh hasil persentase keseluruhan kelayakan pengembangan alat peraga rangkaian listrik sederhana sebesar 87,6% dengan kriteria sangat layak. Dari hasil penelitian tersebut alat peraga rangkaian listrik sederhana tingkat SMP/MTs ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran

Kata Kunci : Alat peraga, Pembelajaran fisika

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	v
Daftar Isi	vi
A. Latar Belakang	67
B. Kajian Pustaka	71
C. Metode Penelitian	84
D. Hasil dan Pembahasan	89
E. Penutup	103
Daftar Pustaka	

A. Latar belakang

Proses pembelajaran fisika disekolah, menuntut pendidik lebih keratif dan inovatif dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran dalam satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, kontekstual, dan terkesan lebih menyenangkan, juga dapat memotivasi peserta didik agar lebih berpartisipasi dalam proses pembelajaran. proses pembelajaran juga dituntut menyediakan ruang yang cukup bagi kreatifitas serta kemandirian bakat minat, juga perkembangan fisik dan psikologis para peserta didik. Pembelajaran fisika ditekankan pada pengalaman langsung peserta didik dalam mengembangkan potensi diri. Proses pembelajaran diarahkan agar para peserta didik dapat mencari tahu dan aktif sehingga membantu peserta didik memperoleh pengalaman yang lebih dalam, tentang alam sekitar. Teori dalam ilmu fisika harus dapat diuji kebenarannya dengan eksperimen, yang harus memberikan hasil yang sama dalam ketelitiannya bila diulang pada keadaan yang sama.

Rendahnya minat belajar peserta didik masih menjadi masalah umum, dalam dunia pendidikan. Setiap peserta didik mempunyai pandangan yang berbeda terhadap mata pelajaran fisika. Sebagian dari peserta didik beranggapan fisika sebagai pelajaran yang cukup sulit, sehingga timbul sikap pesimis dalam menyelesaikan masalah fisika. Sikap pesimis peserta didik terhadap mata pelajaran fisika, akan menghambat proses pembelajaran yang berlangsung. Untuk terciptanya proses pembelajaran yang menarik, guru diharuskan memiliki strategi dalam proses pembelajaran, yang bertujuan agar peserta didik dapat belajar secara efektif dan efisien, juga meningkatkan ketertarikan para peserta didik terhadap materi yang dipaparkan oleh guru didepan kelas. Salah satu langkah yang paling efisien sebagai strategi mengajar guru yaitu guru diwajibkan menguasai teknik-teknik penyajian, atau sering disebut metode mengajar yang efektif. 4Salah satu hal yang dapat dilakukan oleh guru sebagai teknik penyajian materi pembelajaran terhadap peserta didik yaitu penyediaan media pembelajaran.

Media pembelajaran didefinisikan sebagai setiap bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan guru dan peserta didik dalam berlangsungnya proses pembelajaran, baik berupa (informasi, alat, maupun teks), yang tersusun secara sistematis, dan juga menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai oleh peserta didik yang bertujuan sebagai perencanaan dan pengimplementasian materi pembelajaran

Alat peraga merupakan salah satu bagian dari media belajar, yang sangat efisien dalam menunjang peserta didik memahami konsep materi yang dipaparkan oleh guru.⁷ Selain berfungsi sebagai media dalam penyampaian materi, alat peraga juga memiliki fungsi menarik perhatian dan dapat menumbuhkan minat peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, munculnya minat peserta didik terhadap pembelajaran merupakan faktor yang sangat penting terhadap prestasi belajar peserta didik. Dalam hal ini penulis berinisiatif untuk melakukan pengembangan alat peraga sederhana sebagai media pembelajaran pada materi listrik dinamis di tingkat SMP/MTsN.

Sesuai observasi awal berupa pembagian analisis kebutuhan kepada peserta didik di SMP Negeri 4 Banda Aceh pada bulan November tahun 2022, peneliti mendapatkan

permasalahan yaitu kebanyakan dari peserta didik di sekolah tersebut masih beranggapan bahwa materi Listrik Dinamis merupakan materi yang cukup sulit untuk dipahami, sehingga dari analisis kebutuhan tersebut peneliti berinisiatif mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga rangkaian listrik sederhana, dengan harapan dapat membantu peserta didik dalam pemahaman konsep fisika. Penggunaan alat peraga rangkaian listrik sederhana, diharapkan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dalam memahami hal-hal yang dikemukakan oleh guru, serta memantapkan penguasaan materi yang berpengaruh pada mutu prestasi belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Efendi A, dkk yang berjudul “Pengembangan Alat Praktikum Rangkaian Listrik Arus Searah di Kelas

XII SMA”. Diperoleh hasil penelitian bahwa, alat peraga rangkaian listrik dinyatakan layak digunakan sebagai media praktikum untuk materi listrik di kelas XII SMA. Alat peraga rangkaian listrik sangat membantu para peserta didik dalam memahami materi listrik yang dipaparkan oleh guru didepan kelas.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Mitra Rahayu dan Jeffri Parrangan yang berjudul “Development of Electrical Circuit Tools to Improve the Understanding of the Concept of Dynamic Electrical Materials in SMP plus One Roof Integrated 1 of Wasur Merauke”. Diperoleh hasil penelitian bahwa, penggunaan alat peraga dalam proses belajar mengajar memiliki pengaruh terhadap minat belajar siswa. Hasil penelitian dari data yang diperoleh prestasi belajar siswa dimana sebelumnya 85% siswa lulus KKM, namun saat penerapaaan pembelajaran menggunakan alat peraga adanya peningkatan sampai 90%.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Eni Yulianti, dkk yang berjudul “Pengembangan Alat peraga Menggunakan rangkaian Listrik Seri-Paralel Untuk Mengajarkan Logika Matematika di SMK Negeri 2 Palembang” Diperoleh hasil penelitian bahwa, Alat peraga rangkaian listrik merupakan salah satu media pembelajaran yang valid dan praktis. Peserta didik dapat menggunakan alat peraga tersebut, sehingga sangat bermanfaat bagi siswa selama pengajaran berlangsung. Alat peraga rangkaian listrik dinilai memiliki efek potensial yang positif terhadap peningkatan minat belajar siswa.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Dari beberapa penelitian yang telah dibaca, peneliti dapat membuktikan bahwa media pembelajaran berupa alat peraga rangkaian listrik mempengaruhi minat peserta didik terhadap pembelajaran fisika. Pada penelitian kali ini, peneliti mengembangkan alat peraga rangkaian listrik sederhana menjadi lebih menarik dan mudah digunakan sebagai media pembelajaran fisika. Pengembangan alat peraga rangkaian listrik sebagai media pembelajaran, diharapkan dapat menyempurnakan penggunaan alat peraga rangkaian listrik sederhana sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Sederhana sebagai Media Pembelajaran Fisika pada

Materi Listrik Dinamis SMP/MTs”. Penelitian ini bertujuan membuktikan bahwa alat peraga rangkaian listrik yang digunakan sebagai media pembelajaran fisika memiliki peran penting terhadap peningkatan minat belajar peserta didik, pada bab listrik dinamis. Pada penelitian kali ini peneliti mempunyai batasan penelitian, penelitian hanya difokuskan pada hasil validasi oleh beberapa ahli media dan ahli materi, yang menguji kelayakan serta kesiapan alat peraga rangkaian listrik sederhana yang dikembangkan oleh peneliti.

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana desain alat peraga rangkaian listrik sebagai media pembelajaran fisika ?
- b. Bagaimana uji kelayakan dalam pengembangan alat peraga rangkaian listrik sebagai media pembelajaran fisika?

2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dituliskan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui desain alat peraga rangkaian listrik sebagai media pembelajaran fisika.
- b. Untuk mengetahui tingkat kelayakan pengembangan alat peraga rangkaian listrik sebagai media pembelajaran fisika.

3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan oleh penulis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi penambah wawasan pengetahuan serta dapat meningkatkan pola pikir peneliti juga pembaca mengenai pengembangan alat peraga rangkaian listrik sebagai media pembelajaran fisika, terutama pada materi rangkaian listrik.

b. Manfaat Praktis

- 1) Bagi Peserta didik : Meningkatkan minat belajar, dan membantu peserta didik dalam proses pemahaman materi sehingga memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran.
- 2) Bagi Guru : Memudahkan guru dalam penyampaian materi, sehingga proses pembelajaran memiliki kesan yang lebih menarik. Manfaat lainnya, membantu guru dalam memaparkan konsep terapan yang berupa praktikum langsung dari teori.
- 3) Bagi sekolah : Penggunaan alat peraga rangkaian listrik dapat membantu kelengkapan penyediaan media pembelajaran di sekolah tersebut.

- 4) Bagi Peneliti : Meningkatkan kepekaan peneliti terhadap peserta didik serta ruang lingkup dunia pendidikan. Peneliti juga dapat memperoleh jawaban dari permasalahan yang ada, serta mengetahui kelayakan dari pengembangan alat peraga rangkaian listrik pada materi rangkaian listrik sebagai media pembelajaran fisika.

B. Kajian Pustaka

1. Media Pembelajaran Fisika

a. Pengertian Media Pembelajaran

Secara umum media merupakan bentuk-bentuk komunikasi yang baik secara tercetak maupun audiovisual serta peralatannya. Media pembelajaran dapat diartikan sebagai perpaduan antara bahan dan alat yang akan digunakan dalam membantu pelaksanaan proses pembelajaran agar sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Menurut AECT (Association of Education and Communication Technology) mendefinisikan bahwa media adalah segala bentuk dan saluran yang dipergunakan untuk sesuatu proses penyaluran informasi. Media Pembelajaran adalah sumber belajar, atau peristiwa yang membuat kondisi peserta didik mungkin memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Pendidikan sebagai figure sentral atau model dalam proses interaksi edukatif merupakan alat yang juga harus di perhitungkan.

Disamping sebagai sistem penyampai atau pengantar, media sering diganti dengan kata mediator, dengan istilah sebagai mediator yang memiliki fungsi untuk mengatur hubungan efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar yaitu peserta didik dan materi pelajaran. Media juga merupakan sesuatu yang bersifat meyakinkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada individu tersebut. Sedangkan yang dapat digaris bawahi bahwa media adalah suatu perantara

dari sumber informasi ke penerima informasi, contohnya video, televisi, computer, slide, dan lain sebagainya. Alat-alat tersebut merupakan media yang dapat digunakan untuk menyalurkan informasi yang akan disampaikan dalam proses pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu yang digunakan dalam penyampaian pesan agar dapat tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan. Media pembelajaran juga merupakan sarana untuk memvisualisasikan proses belajar yang sering juga dipakai dalam pengajaran Fisika. Mengingat Fisika merupakan mata pelajaran yang pemahaman satu konsepnya dengan yang lain saling berhubungan secara hierarki, sehingga penggunaan media dalam pembelajaran Fisika sangat membantu proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

Penggunaan media sangat membantu pelaksanaan proses pembelajaran, baik bagi peserta didik maupun bagi guru. Mayoritas peserta didik menganggap bahwa pelajaran Fisika terkesan membosankan, yang menyebabkan peserta didik pasif dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran sangat berguna bagi penunjang keaktifan para peserta didik.

Motivasi belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika masih sangat rendah sehingga berpengaruh pada hasil belajar. Memberikan motivasi kepada para peserta didik berarti menggerakkan peserta didik agar dapat memiliki keinginan yang tinggi

untuk melakukan sesuatu. Oleh karena itu penting untuk menciptakan kondisi tertentu agar peserta didik selalu termotivasi dan memiliki keinginan yang tinggi untuk terus belajar. Memandang situasi dan kondisi tersebut maka seorang guru diharuskan untuk kreatif dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam mempelajari fisika, salah satu hal yang dapat menunjang motivasi belajar peserta didik yaitu dengan penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

b. Fungsi Media Pembelajaran Fisika

Media sebagai komponen sistem pembelajaran, memiliki fungsi berbeda dengan fungsi komponen-komponen lainnya, yaitu sebagai komponen yang dimuati pesan pembelajaran untuk disampaikan kepada peserta didik. Dalam proses penyampaiannya media pembelajaran dapat berfungsi dengan baik apabila media tersebut dapat digunakan secara perorangan maupun kelompok. Manfaat media pembelajaran baik secara umum maupun secara khusus sebagai alat bantu pembelajaran bagi guru dan peserta didik. Manfaat media pembelajaran adalah :

- 1) Pengajaran lebih menarik perhatian pembelajar sehingga dapat menumbuhkan minat dan motivasi belajar.
- 2) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya, sehingga dapat lebih dipahami peserta didik, serta memungkinkan peserta didik menguasai tujuan pembelajaran dengan baik.
- 3) Metode pembelajaran bervariasi, tidak semata-mata hanya komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata lisan saja, sehingga proses pembelajaran tidak membosankan.
- 4) Peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja, namun juga melakukan aktivitas lain yang dilakukan seperti: mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain sebagainya, sehingga proses pembelajaran tidak monoton dan membosankan.

Penggunaan media pembelajaran sangat mendominasi minat dan kemauan peserta didik dalam proses pembelajaran. Pelajaran fisika yang terkesan monoton dan membosankan bagi para peserta didik membuat rendahnya minat peserta didik dalam belajar fisika. Dengan adanya penggunaan media pembelajaran maka akan mempermudah peserta didik dalam memahami materi, karena peserta didik tidak hanya mendengarkan teori dari guru saja namun dapat mempraktikkan teori yang dipelajari secara nyata, dengan bantuan media pembelajaran.

c. Jenis-jenis Media Pembelajaran Fisika

Media pembelajaran memiliki beberapa jenis, diantaranya adalah.

- 1) Media Audio

Media audio merupakan media pembelajaran atau sumber pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran yang disajikan secara menarik dan kreatif juga diterapkan dengan menggunakan indera pendengaran saja. Laboratorium bahasa, radio, dan masih banyak lainnya.

2) Media Visual

Media visual merupakan media pembelajaran atau sumber pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran yang disajikan secara menarik dan kreatif namun diterapkan dengan menggunakan indera penglihatan. gambar atau lukisan, dan cetakan. Ada pula media visual yang menampilkan gambar atau simbol yang bergerak seperti film bisu dan film kartun.

3) Media Audio-Visual

Media audiovisual adalah media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Jenis media ini mempunyai kemampuan yang lebih baik, Karena meliputi kedua jenis media yaitu auditif dan visual. Media ini dibagi menjadi dua bagian :

a) Audiovisual diam

Audiovisual diam, yaitu media yang menampilkan suara dan gambar diam seperti film bingkai (sound slides), film rangkaian suara, dan cetak suara.

b) Audiovisual gerak

Audivisual gerak yaitu media yang dapat menampilkan unsur suara dan gambar yang bergerak seperti film suara dan video cassette.

d. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran Fisika

Dasar pertimbangan untuk memilih media sangatlah sederhana, yaitu dapat memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan yang diinginkan atau tidak. Ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan dan penggunaan media dalam pembelajaran, seperti halnya yang berkenaan dengan: tujuan instruksional yang ingin dicapai, karakteristik siswa atau sasaran, jenis rancangan belajar yang diinginkan apakah bersifat audio saja, atau visual saja atau keduanya, atau mungkin media yang bersifat diam atau gerak, dan sebagainya, keadaan latar atau lingkungan, kondisi setempat, dan luasnya jangkauan yang dilayani. 26 Ada beberapa kriteria dalam pemilihan media pembelajaran yang digunakan pada proses pembelajaran:27

- 1) Mengetahui karakteristik media, serta dapat memilih media yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- 2) Pemilihan media sesuai dengan keadaan peserta didik, jumlah, usia juga tingkat pendidikan peserta didik.
- 3) Pemilihan desain dan bahan media sesuai dan aman dijadikan sebagai media pembelajaran.

2. Alat Peraga Rangkaian Listrik

a. Pengertian Alat Peraga Rangkaian Listrik

Alat peraga adalah segala sesuatu yang digunakan dan dapat dimanfaatkan untuk menjelaskan konsep-konsep pembelajaran dari materi yang bersifat masih abstrak dan kurang jelas menjadi nyata dan jelas sehingga dapat merangsang pikiran, dan kepekaan siswa terhadap materi yang dipaparkan oleh guru. Alat peraga juga merupakan salah satu contoh dari media pembelajaran yang digunakan sebagai alat untuk melakukan praktikum atau penerapan teori pembelajaran secara langsung, sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Alat peraga berfungsi menambah kesan menarik pada materi pembelajaran yang umumnya sangat monoton dan membosankan. Tidak hanya diartikan sebagai alat bantu, alat peraga juga diartikan sebagai instrumen audio maupun visual yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran menjadi lebih menarik bagi para peserta didik.

Alat peraga rangkaian listrik, merupakan media yang berupa alat peraga sederhana yang digunakan dalam mengaplikasikan materi rangkaian listrik, pada sub bab listrik dinamis. Alat peraga rangkaian listrik merupakan alat peraga yang digunakan oleh guru dalam memberikan pemahaman kepada para peserta didik tentang bagaimana pengimplementasian dari rangkaian listrik itu sendiri secara nyata. Alat peraga rangkaian listrik memuat penyelesaian-penyelesaian dari kurangnya pemahaman peserta didik mengenai materi rangkaian listrik.

b. Aspek-aspek yang harus terpenuhi pada alat peraga

Dalam pengaplikasian alat peraga sebagai media bantu yang digunakan dalam proses pembelajaran, maka ada beberapa aspek-aspek atau prinsip umum yang harus terpenuhi pada alat peraga tersebut sehingga layak digunakan di dalam ruang kelas. Beberapa prinsip umum yang harus terpenuhi pada alat peraga tersebut, diantaranya:

- 1) Penggunaan setiap jenis alat peraga harus memiliki tujuan tertentu, yang bersifat positif dan membantu proses pembelajaran.
- 2) Alat peraga yang digunakan harus bertujuan untuk membantu menimbulkan tanggapan terhadap materi yang dipelajari.
- 3) Alat yang digunakan diwajibkan merangsang timbulnya minat dan perhatian baru serta memusatkan perhatian terhadap permasalahan yang akan dipecahkan oleh peserta didik.
- 4) Beberapa alat tertentu sangat berguna untuk membuat ringkasan pelajaran dan memberikan perspektif tentang hubungan tertentu yang akan dipecahkan.
- 5) Peserta didik harus diajarkan langkah-langkah penggunaan alat peraga yang akan digunakan, mereka harus mengetahui fungsi dari penggunaan alat itu dan menginterpretasinya.

- 6) Setiap menggunakan alat, harus dilakukan pengecekan apakah tujuan yang diharapkan tercapai dan memberikan koreksi terhadap kesalahan tanggapan yang terjadi pada proses pembelajaran.

Dengan memperhatikan penggunaan alat tersebut, maka tujuan penggunaan alat peraga pendidikan tersebut akan sesuai dengan yang diharapkan dan juga dapat mengefektifkan proses pembelajaran. Seorang pendidik harus pintar dalam memilih dan menggunakan alat maupun metode agar peserta didik tidak jenuh dengan pelajaran tersebut dan mampu menyerap materi yang diajarkan.

c. Fungsi Alat peraga

Untuk mempelajari ilmu Fisika yang diimplementasikan dalam proses belajar mengajar, guru diharuskan memiliki strategi yang koefisien dalam mengajarkan materi kepada para peserta didik di dalam ruang kelas, agar peserta didik dapat belajar secara efektif dan efisien. Alat peraga merupakan salah satu komponen penentu efektifitas belajar. Alat peraga mengubah materi ajar yang abstrak menjadi kongkrit dan realistik. Alat peraga juga mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses pembelajaran, yaitu untuk menjelaskan konsep pembelajaran sehingga mempermudah para peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan, juga memantapkan penguasaan materi yang ada hubungannya dengan materi yang dipelajari, serta mengembangkan keterampilan para peserta didik.

Alat peraga merupakan solusi dalam mengatasi berbagai hambatan dalam proses pendidikan, Serta dapat mendorong keinginan individu untuk dapat mengetahui lalu kemudian mendalami materi sehingga memperoleh pemahaman yang lebih konkrit terhadap materi, juga dapat menambah pemahaman baru tentang materi yang dipelajari. Tidak hanya sebagai alat bantu dalam penyampaian materi

yang dilakukan oleh guru didalam ruang kelas yang bertujuan meningkatkan minat peserta didik terhadap materi, Alat peraga juga berfungsi dalam mengoptimalkan fungsi seluruh panca indera peserta didik untuk meningkatkan efektivitas peserta didik belajar dengan cara mendengar, melihat, meraba, dan menggunakan pikirannya secara logis dan realistis. Selain fungsi itu, alat peraga juga memiliki fungsi lainnya yang memiliki pengaruh sangat kuat dalam proses pembelajaran.

Ada beberapa fungsi pokok dari alat peraga dalam proses belajar mengajar :

- 1) Penggunaan alat peraga dalam proses belajar mengajar bukan merupakan fungsi tambahan tetapi mempunyai fungsi tersendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
- 2) Penggunaan alat peraga merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar, ini berarti bahwa alat peraga merupakan salah satu unsur yang harus dikembangkan.
- 3) Alat peraga dalam pengajaran penggunaan integral dengan tujuan dan isi pelajaran, fungsi ini mengandung pengertian bahwa penggunaan alat peraga harus melihat kepada tujuan dan bahan pelajaran.

- 4) Penggunaan alat peraga dalam pengajaran bukan semata-mata alat hiburan, dalam arti digunakan hanya sekedar melengkapi proses belajar supaya lebih menarik perhatian peserta didik.
- 5) Penggunaan alat peraga dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu peserta didik dalam menangkap pengertian yang diberikan oleh guru.
- 6) Penggunaan alat peraga dalam pengajaran diutamakan untuk mempertinggi mutu belajar mengajar. Dengan kata lain menggunakan alat peraga, hasil belajar yang dicapai akan tahan lama diingat siswa, sehingga pelajaran mempunyai nilai yang tinggi.

Alat peraga menjadi salah satu daya tarik bagi para peserta didik untuk memahami materi. Daya tarik yang dimunculkan oleh alat peraga terhadap materi pembelajaran akan menumbuhkan juga meningkatkan minat para peserta didik terhadap materi yang dipaparkan oleh guru. Minat belajar yang dimiliki oleh peserta didik sangat berpengaruh terhadap prestasi hasil belajar.

Beberapa persyaratan yang harus dimiliki alat peraga agar fungsi dan manfaat dari alat peraga tersebut sesuai dengan yang diharapkan dalam pembelajaran, diantaranya :

- 1) Sesuai dengan konsep.
 - 2) Dapat memperjelas konsep, baik dalam bentuk real, gambar atau diagram dan bukan sebaliknya (mempersulit pemahaman konsep).
 - 3) Tahan lama.
 - 4) Bentuk dan warnanya menarik.
 - 5) Dari bahan yang aman bagi kesehatan peserta didik.
 - 6) Sederhana dan mudah dikelola.
 - 7) Ukuran sesuai atau seimbang dengan ukuran fisik dari peserta didik.
 - 8) Peragaan diharapkan menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berpikir abstrak bagi peserta didik, karena alat peraga tersebut dapat dimanipulasi (dapat dipegang, diraba, dipindahkan, dipasangkan, dan sebagainya) agar peserta didik dapat belajar secara aktif baik secara individu maupun kelompok.
 - 9) Alat peraga tersebut memiliki banyak manfaat.
- d. Kelebihan dan Kekurangan alat peraga rangkaian listrik
- 1) Kelebihan alat peraga rangkaian listrik :
 - Menumbuhkan minat belajar peserta didik karena pelajaran menjadi lebih menarik.

- Memperjelas makna pelajaran sehingga peserta didik lebih mudah memahaminya.
- Metode mengajar akan lebih bervariasi sehingga peserta didik tidak akan mudah bosan.
- Membuat lebih aktif melakukan kegiatan belajar seperti, mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan sebagainya.

2) Kekurangan alat peraga rangkaian listrik.

- Banyak waktu yang diperlukan saat berlangsungnya proses pembelajaran.
- Perlu kesediaan materil.
- Menuntut guru untuk lebih sabar dalam mendemonstrasikan alat peraga pada saat berjalannya proses pembelajaran.

e. Langkah-langkah pengembangan alat peraga rangkaian listrik

1) Desain produk

Setelah melakukan pra penelitian, analisis kebutuhan, peneliti kemudian melakukan langkah-langkah rancangan pengembangan media berupa alat peraga rangkaian listrik. Rancangan media ini menggunakan beberapa sumber dari jurnal-jurnal.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan media alat peraga rangkaian listrik sederhana :

- a) Peneliti mendesain alat peraga rangkaian listrik sederhana berbentuk box.
- b) Dengan ukuran panjang 29cm, lebar 17cm, dan tinggi 11cm.
- c) Bagian dinding box didesain transparan dengan tujuan peserta didik mudah mengamati rangkaian listrik.
- d) Didalam box pada bagian bawah merupakan papan rangkaian listrik.
- e) Dibagian atas box terdapat bola lampu, saklar, juga konektor banana.

3. Rangkaian Listrik

a. Pengertian Rangkaian Listrik

Rangkaian merupakan interkoneksi dari sekumpulan elemen atau komponen penyusunnya ditambah dengan rangkaian penghubungnya dimana disusun dengan cara-cara tertentu dan memiliki satu lintasan tertutup. Dengan kata lain hanya dengan satu lintasan tertutup saja kita dapat menganalisis suatu rangkaian.³⁷ Secara umum rangkaian listrik diartikan sebagai suatu susunan listrik yang berasal dari sumber tegangan menuju benda dengan menghidupkan atau mematikan dengan saklar. Rangkaian listrik juga diartikan sebagai susunan atau kumpulan beberapa

alat-alat elektronika/ listrik yang disusun menjadi sebuah papan rangkaian, yang kemudian dihubungkan dengan sumber sehingga menghasilkan arus listrik, rangkaian listrik terdiri dari rangkaian seri dan rangkaian paralel.

Rangkaian listrik (atau rangkaian elektrik) merupakan interkoneksi berbagai piranti (divais-device) yang secara bersama melaksanakan suatu tugas tertentu. Tugas itu dapat berupa pemrosesan energi ataupun pemrosesan informasi. Melalui rangkaian listrik, energi maupun informasi dikonversikan menjadi energi listrik dan sinyal listrik, dan dalam bentuk sinyal inilah energi maupun informasi dapat disalurkan dengan lebih mudah ke tempat yang diperlukan.

Menurut Gustav kirchoff (1824-1887), ada dua aturan untuk dapat menghitung besarnya arus yang mengalir pada setiap cabang yang dihasilkan oleh suatu sumber arus listrik. Dua prinsip paling penting dalam arus searah yakni melibatkan arus masuk dan arus keluar dari rangkaian, dan jumlah dari tegangan disekitar rangkaian tertutup. Aturan ini sering disebut Hukum I Kirchoff dan Hukum II Kirchoff. Mereka juga dikenal sebagai Hukum Arus Kirchoff dan Hukum Tegangan Kirchoff.

b. Struktur Dasar Rangkaian, Besaran Listrik, dan Kondisi Operasi:

1) Struktur Dasar Rangkaian

Secara umum suatu rangkaian listrik terdiri dari bagian yang aktif yaitu bagian yang memberikan daya yang disebut sumber, dan bagian yang pasif yaitu bagian yang menerima daya yang disebut beban, sumber dan beban terhubung oleh penyalur daya yang disebut saluran.

2) Besaran Listrik

Pada dasarnya ada lima besaran listrik yang dihadapi, dan dua diantaranya merupakan besaran dasar fisika yaitu energi dan muatan listrik. Namun dalam analisis rangkaian listrik, besaran listrik yang sering kita olah adalah tegangan, arus, dan daya listrik. Energi dihitung sebagai integral daya dalam suatu selang waktu, dan muatan dihitung sebagai integral arus dalam suatu selang waktu. Sumber biasanya dinyatakan dengan daya, atau tegangan, atau arus yang mampu ia berikan. Beban biasanya dinyatakan dengan daya atau arus yang diserap atau diperlukan, dan sering kita temui adalah resistor, inductor, dan kapasitor. Besaran-besaran rangkaian listrik, diantaranya :

- Arus, Arus listrik dinyatakan dengan simbol (I) merupakan ukuran dari aliran muatan. Dan juga merupakan laju perubahan jumlah muatan yang melewati titik tertentu.

Dalam sistem satuan S, arus mempunyai satuan ampere, dengan singkatan A. karena satuan muatan adalah coulomb dengan singkatan C, maka:

$$1 \text{ ampere} = 1 \text{ coulomb/detik} = 1 \text{ coulomb/sekon} = 1 \text{ C/s}$$

Hal yang perlu diingat bahwa ada dua jenis muatan yaitu muatan positif dan muatan negatif. Arah arus positif ditetapkan sebagai arah aliran muatan positif netto,

mengingat bahwa aliran arus di suatu titik mungkin melibatkan kedua macam muatan tersebut.

- Tegangan, Tenggangan dinyatakan dengan simbol (V), yang terikat dengan perubahan energi yang dialami oleh muatan pada saat berpindah dari satu titik ke titik yang lain di dalam rangkaian. Tegangan antara titik A dan titik B di suatu rangkaian didefinisikan sebagai perubahan energi persatuan muatan

$$V = \frac{dw}{dq} \dots \dots \dots (2.2)$$

Satuan tegangan adalah volt, dengan singkatan V. oleh karena itu satuan energi adalah joule dengan singkatan J, maka 1 Volt = 1 Joule/Coulomb = 1 J/C

- Daya, Daya dinyatakan dengan simbol P, didefinisikan sebagai laju perubahan energi,

Satuan daya adalah watt, dengan singkatan W. sesuai dengan persamaan di atas maka 1W = 1 J/s

- Energi, Energi dinyatakan dengan simbol W. untuk memperoleh besar energi yang teralihkan dalam selang waktu antara t_1 dan t_2 kita melakukan integrasi daya antara t_1 dan t_2 . Satuan dari energi adalah Joule.
- Muatan, muatan dinyatakan dengan simbol Q. diperoleh dengan mengintegrasikan arus terhadap waktu, jadi jumlah muatan yang dialihkan oleh arus I dalam selang waktu antara t_1 dan t_2 adalah : satuan dari muatan itu sendiri adalah coulomb.

c. Peristiwa Transien

Kondisi operasi rangkaian listrik tidak selalu bagus. Pada waktu tertentu bisa terjadi keadaan peralihan atau transien. Besar dan bentuk tegangan dan arus pada saat setelah penutupan ataupun setelah pembukaan saklar, tidak seperti keadaan setelah saklar lama tertutup atau setelah lama terbuka. Kejadian sesaat di luar rangkaian juga bisa menimbulkan keadaan transien, misalnya petir. Diperlukan selang waktu antara kemunculan peristiwa transien dengan keadaan yang menjadi bagus kembali. Waktu yang diperlukan untuk mencapai keadaan akhir tersebut tergantung dari nilai elemen rangkaian.

d. Komponen-komponen atau Elemen rangkaian Listrik

Dalam suatu rangkaian listrik terdapat beberapa komponen penyusun, komponen penyusun rangkaian terbagi dua, komponen aktif dan komponen pasif.

1) Komponen/Elemen Aktif

Elemen aktif merupakan elemen yang menghasilkan energi, pada elemen aktif elemen penyusun suatu rangkaian merupakan komponen ideal. Yang dimaksud dengan komponen ideal, bahwa sesuatunya berdasarkan dari sifat karakteristik dari

elemen atau komponen tersebut dan tidak terpengaruh oleh lingkungan luar. Komponen atau elemen aktif pada suatu rangkaian listrik diantaranya:

- Sumber Tegangan (Voltage Source)

Sumber tegangan ideal adalah suatu sumber yang menghasilkan tegangan yang tetap, tidak tergantung pada arus yang mengalir pada sumber tersebut, meskipun tegangan tersebut merupakan fungsi dari t . Mempunyai nilai resistansi dalam $R_d = 0$ (sumber tegangan ideal)

- 1) Sumber Tegangan Bebas (Independent Voltage Ideal), sumber yang menghasilkan tegangan tetap tetapi mempunyai sifat khusus yaitu harga tegangannya tidak bergantung pada harga tegangan atau arus lainnya, artinya nilai tersebut berasal dari sumber tegangannya sendiri.
- 2) Sumber Tegangan Tidak Bebas (Dependent Voltage Source), mempunyai sifat khusus yaitu harga tegangan bergantung pada harga tegangan atau arus lainnya.

- Sumber Arus (Current Source)

Sumber arus ideal adalah sumber yang menghasilkan arus yang tetap, tidak bergantung pada tegangan dari sumber arus tersebut.

Mempunyai nilai resistansi dalam $R_d = \infty$ (sumber arus ideal)

- 1) Sumber Arus Bebas (Independent Current Source), mempunyai sifat khusus yaitu harga arus tidak bergantung pada harga tegangan atau arus lainnya.
- 2) Sumber Arus Tidak Bebas (Dependent Current Source), mempunyai sifat khusus yaitu harga arus bergantung pada harga tegangan atau arus lainnya.

e. Komponen/Elemen Pasif

Merupakan jenis elemen yang tidak memerlukan arus listrik untuk dapat bekerja, tidak seperti elemen aktif, elemen pasif tidak bisa bersifat menguatkan, menyerahkan dan mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya.

- 1) Resistor (R)

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat arus listrik, sehingga sering juga disebut dengan hambatan. Resistor memiliki besar resistensi yang berbeda-beda sesuai dengan bahan pembuatnya. Semakin besar nilai resistor, maka akan semakin besar arus listrik yang dihambatnya. Sering juga disebut dengan tahanan, hambatan, penghantar, atau resistansi dimana resistor mempunyai fungsi sebagai penghambat arus, pembagi arus, dan pembagi tegangan. Nilai resistor tergantung dari hambatan jenis bahan resistor itu sendiri (tergantung dari bahan pembuatnya), panjang dari resistor itu sendiri dan luas penampang dari resistor itu sendiri. Satuan dari resistor Ohm (Ω).

Dimana, ρ merupakan hambatan jenis dengan satuan Ohm (Ω), l panjang kawat dengan satuan m, A merupakan luas penampang dengan satuan m^2 .

Jika suatu resistor dilewati oleh sebuah arus maka pada kedua ujung dari resistor tersebut akan menimbulkan beda potensial atau tegangan. Hukum yang didapat dari percobaan ini adalah, Hukum Ohm.

2) Kapasitor (C)

Kapasitor merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan aliran electron (muatan listrik) dan bisa melepaskannya. Besar kapasitas penyimpanan muatan listrik suatu kapasitor disebut dengan kapasitansi. Sering juga disebut dengan kondensator atau kapitansi. Mempunyai fungsi untuk membatasi arus DC yang mengalir pada kapasitor tersebut, dan dapat menyimpan energi dalam bentuk medan listrik. Nilai suatu kapasitor tergantung dari nilai permitivitas bahan pembuat kapasitor, luas penampang dari kapasitor tersebut dan jarak antara dua keping penyusun dari kapasitor tersebut. Secara dimana ϵ merupakan permitivitas ($8,85 \times 10^{-12}$ F/m (farad/meter)), A merupakan luas penampang dengan satuan (m^2), dan d merupakan jarak antar keping dengan satuan (m).

Satuan dari kapasitor Farad (F), jika sebuah kapasitor dilewati oleh sebuah arus maka pada kedua ujung kapasitor tersebut akan muncul

beda potensial atau tegangan. Jika kapasitor dipasang tegangan konstan/DC, maka arus dengan nol. Sehingga kapasitor bertindak sebagai rangkaian terbuka/open circuit untuk tegangan DC.

- Induktor/ Induktansi/ Lilitan/ Kumparan (L)

Induktor merupakan komponen elektronika yang berfungsi menyimpan energi magnet. Kemampuan induktor dalam menyimpan medan magnet disebut dengan induktansi. Seringkali disebut sebagai induktasi, lilitan, kumparan, atau belitan, pada induktor mempunyai sifat dapat menyimpan energi dalam bentuk medan magnet. Arus yang mengalir pada induktor menghasilkan fluksi magnetik (Φ) yang membentuk loop yang melingkupi kumparan. Jika ada N lilitan, maka total fluksi adalah :

$$\lambda = LI \quad (2.8)$$

Satuan dari induktor Henry (H).

- Dioda

Dioda merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menyearahkan arus. Kemampuan menyearahkan arus, membuat dioda sering digunakan untuk mengontrol arus listrik.⁵⁴

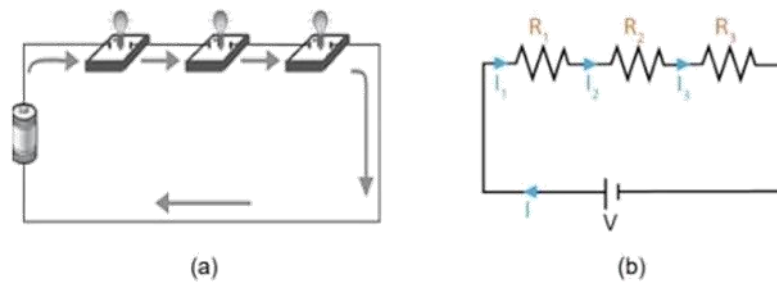
f. Jenis-jenis Rangkaian Hambatan Listrik

Dua atau lebih resistor sering dirangkai atau dihubungkan secara seri, paralel, dan gabungan seri paralel. Rangkaian beberapa resistor tersebut dapat diganti dengan sebuah resistor yang sama nilainya. Besar tahanan resistor pengganti tersebut

dinamakan tahanan ekivalen atau tahanan pengganti. Pada umumnya rangkaian listrik terbagi dari beberapa jenis rangkaian :

g. Rangkaian Seri

Rangkaian seri merupakan sebuah rangkaian listrik yang komponennya disusun secara berderetan atau yang hanya melalui satu jalur aliran listrik. Contohnya adalah sebuah rangkaian yang memiliki dua resistor, tapi hanya terdapat satu jalur kabel untuk mengalirkan listrik. Tiga resistor dengan hambatan R_1 , R_2 , dan R_3 yang dihubungkan sebagai rangkaian seri. Tiap muatan melalui R_1 akan melalui R_2 dan R_3 sehingga arus I yang melalui R_1 , R_2 , dan R_3 haruslah sama karena muatan tidak dapat berubah jumlahnya.



Gambar 2.1 Tiga resistor terhubung secara seri

Rangkaian ketiga resistor tersebut akan diganti dengan suatu resistor tanpa mengubah keadaan (baik arus maupun tegangan). Pada gambar 2.1 terlihat bahwa:

$$V_{ab} = V_{ax} + V_{xy} + V_{yb}$$

Arus yang melalui R_1 , R_2 , dan R_3 sama, yaitu I , sedangkan $V_{ax} = I R_1$,

$V_{ay} = I R_2$, dan $V_{yb} = I R_3$ sehingga persamaannya menjadi :

$$V_{ab} = I (R_1 + R_2 + R_3)$$

Jika besarnya tahanan ekivalen dinyatakan dengan R_{ek} , maka :

$$V_{ab} = R_{ek} I$$

Dari persamaan diatas maka diperoleh :

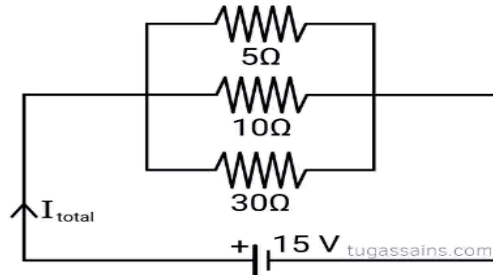
$$R_{ek} = R_1 + R_2 + R_3$$

Dari persamaan diatas terlihat bahwa besar tahanan ekivalen suatu rangkaian seri selalu lebih besar daripada tahanan masing-masing yang terhubung seri. Secara umum, jika terdapat n resistor yang terhubung seri, dengan cara yang sama, tahanan ekivalennya adalah :

$$R_{ek} = R_1 + R_2 + R_3$$

h. Rangkaian paralel

Rangkaian paralel adalah rangkaian yang terbentuk jika dua buah lampu atau lebih dihubungkan secara berjajar, sehingga merupakan rangkaian bercabang. Arus yang diterima oleh setiap cabang, masih lebih besar dibandingkan arus pada rangkaian seri, hal ini akan membuat lampu terlihat lebih terang.



Gambar 2.2 Tiga resistor terhubung secara paralel

Pada gambar 2.2 Tiga resistor R_1 , R_2 , dan R_3 dihubungkan secara paralel. Arus yang melalui tiap resistor dalam rangkaian tersebut, pada umumnya berbeda, tetapi beda potensial pada ujung-ujung haruslah sama. Jika arus yang melalui masing-masing resistor dinyatakan dengan I_1 , I_2 , dan I_3 maka:

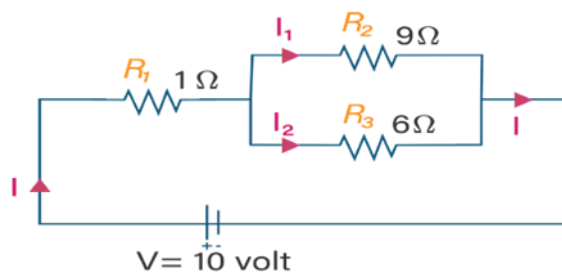
$$I_1 = \frac{V_{ab}}{R_1}, I_2 = \frac{V_{ab}}{R_2}, \text{ dan, } I_3 = \frac{V_{ab}}{R_3}$$

Ketiga arus tersebut berasal dari arus yang masuk ke titik a, sehingga:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

i. Rangkaian Gabungan Seri paralel

Rangkaian campuran ini merupakan kombinasi dari rangkaian seri dan paralel.



Gambar 2.3 Rangkaian secara seri dan paralel

Pada gambar 2.3 diatas tampak bahwa R_1 dan R_2 terhubung paralel dan R_3 dan R_4 terhubung secara seri.

C. Metodologi Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah metode penelitian Research and Development (R&D). R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Tujuan metode penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dalam menguji keefektifan produk tersebut supaya berfungsi dimasyarakat luas, maka penelitian berguna untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian R&D atau sering juga disebut sebagai penelitian pengembangan dalam pendidikan merupakan proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah dari proses ini biasanya disebut sebagai siklus R&D, yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk berdasarkan temuan ini, bidang pengujian dalam pengaturan di mana ia akan digunakan akhirnya, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian. Dari uraian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa R&D adalah sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan, menguji, dan membuktikan produk yang akan digunakan.

Dalam penelitian pengembangan ini peneliti menggunakan model penelitian 4D. Model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model pembelajaran, strategi pembelajaran, metode pembelajaran dan media pembelajaran. Model 4D terdiri dari, Define atau pendefinisian, Design atau perancangan, Development atau pengembangan, Disseminate atau penyebaran. Namun pada penelitian ini, peneliti memiliki batasan penelitian hanya sampai tahap pengembangan (development) saja. Pertimbangan dalam masalah penyediaan alat peraga rangkaian listrik, penyediaan pada tahap penyebaran membutuhkan biaya yang lumayan banyak untuk penyediaan alat peraga sebagai objek penelitian pada penelitian ini. Kendala pada biaya, serta waktu yang dibutuhkan cukup lama menjadi alasan yang kuat pembatasan model penelitian 4D ini hanya sampai 3D saja.

2. Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan pengembangan dari model 4D (Four-D models), yaitu:

a. Tahap Pendefinisian (Define)

Tahap ini bertujuan menetapkan dan menentukan syarat-syarat pembelajaran yang meliputi tujuan pembelajaran dan pembatasan materi pembelajaran. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:65

b. Analisis Awal (Front-end Analysis)

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika, yang meliputi kurikulum permasalahan lapangan sehingga

dibutuhkan pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini dimunculkan fakta-fakta dan alternatif penyelesaian sehingga memudahkan untuk menentukan langkah awal dalam pengembangan alat peraga rangkaian listrik sederhana sebagai sarana pembelajaran fisika.

c. Analisis Peserta Didik (Learner Analysis)

Analisis peserta didik sangat penting dilakukan pada awal perencanaan. Analisis peserta didik dilakukan dengan cara mengamati karakteristik peserta didik. Analisis ini dilakukan dengan mempertimbangkan ciri, kemampuan, dan pengalaman peserta didik meliputi karakteristik kemampuan akademik, usia, dan motivasi terhadap mata pelajaran fisika.

3. Tahap Perancangan (Design)

Setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang suatu alat peraga yang digunakan sebagai media pembelajaran fisika. Tahap perancangan ini meliputi :

a. Penyusunan Tes (Criterion-test Construction)

Penyusunan tes instrumen berdasarkan penyusunan tujuan pembelajaran yang menjadi tolak ukur kemampuan peserta didik berupa produk, proses, psikomotor selama dan setelah kegiatan pembelajaran.

b. Pemilihan Media (Media Selection)

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Media dipilih untuk menyesuaikan analisis peserta didik, analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari media yang berbeda-beda. Hal ini berguna untuk membantu peserta didik dalam pencapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diharapkan.

c. Pemilihan Format (Format Selection)

Pemilihan format dilakukan pada langkah awal. Pemilihan format dilakukan agar format yang dipilih sesuai dengan materi pembelajaran. Pemilihan bentuk penyajian disesuaikan dengan media pembelajaran yang digunakan. Pemilihan format dalam pengembangan dimaksudkan dengan mendesain isi pembelajaran, pemilihan pendekatan, dan sumber belajar, mengorganisasikan dan merancang alat peraga rangkaian listrik yang akan digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran fisika.

d. Desain Awal Alat Peraga Rangkaian Listrik (Initial Design of Electrical Circuit Props) Desain awal yaitu rancangan alat peraga yang dibuat oleh peneliti yang kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing, masukan dari dosen pembimbing akan digunakan untuk memperbaiki media pembelajaran sebelum

dilakukan produksi. Kemudian melakukan revisi setelah mendapatkan saran perbaikan dari dosen pembimbing dan nantinya rancangan ini akan dilakukan tahap validasi.

Alat peraga Rangkaian listrik sederhana merupakan alat peraga sederhana yang digunakan sebagai media pembelajaran pada materi rangkaian listrik untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Alat peraga ini didesain berbentuk box yang di dalamnya berisi rangkaian listrik yang diberi dinding transparan sehingga mempermudah untuk melihat rangkaian listriknya. Alat ini didesain sederhana sehingga mudah digunakan peserta didik untuk memahami materi rangkaian listrik.

Desain awal dari produk alat peraga rangkaian listrik ini kemudian akan diujicobakan. Dalam penelitian pengembangan, desain uji coba sangat perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas dari produk yang telah dikembangkan. Produk tersebut diuji kelayakannya untuk dijadikan sebagai sumber belajar.

4. Tahap Pengembangan (Develop)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan alat peraga yang digunakan sebagai media pembelajaran fisika yang sudah direvisi berdasarkan masukan ahli, pada saat validasi. Terdapat dua langkah dalam tahapan ini yaitu sebagai berikut:

a. Validasi Ahli (Expert Appraisal)

Validasi ahli ini berfungsi untuk memvalidasi media pembelajaran berupa alat peraga rangkaian listrik sederhana sebelum dilakukan uji coba hasil validasi

akan digunakan untuk melakukan revisi produk awal. Media yang telah disusun kemudian akan dinilai oleh dosen ahli, sehingga dapat diketahui apakah media alat peraga tersebut layak diterapkan atau tidak. Sebelum melakukan validasi ahli peneliti melakukan validasi instrumen lembar validasi, bertujuan untuk mengetahui kelayakan lembar validasi yang akan digunakan sebagai lembar validasi kelayakan media.

b. Validasi Dosen Ahli Instrumen

Instrumen lembar validasi, merupakan lembar yang akan diberikan kepada validator, sebagai sumber data penelitian. Sebelum memberikan lembar validasi kepada validator, maka lembar validasi harus diuji kelayakannya oleh ahli instrumen.

c. Validasi Dosen Ahli Bidang Sains

Media alat peraga rangkaian listrik yang dikembangkan pada penelitian ini akan divalidasi oleh dosen ahli bidang sains. Peran dosen ahli bidang sains sebagai validasi media pada objek penelitian, berupa alat peraga rangkaian listrik.

d. Validasi Dosen Ahli Bidang Pendidikan Fisika

Alat peraga rangkaian listrik juga akan divalidasi oleh dosen ahli bidang pendidikan fisika. Peran dosen ahli bidang pendidikan fisika sebagai validasi materi pada objek penelitian.

Hasil dari validasi ini digunakan sebagai bahan perbaikan untuk kesempurnaan media yang dikembangkan. Setelah divalidasi dan direvisi, maka selanjutnya akan diujikan kepada peserta didik dalam tahap uji coba produk.

5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Lembar Validasi Alat

Validasi desain media pembelajaran dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Setelah mendapatkan masukan dari para ahli dan divalidasi, maka diketahui kelemahannya. Selanjutnya kelemahan tersebut akan diminimalisir dengan memperbaiki produk yang dikembangkan. Lembar validasi ini juga digunakan untuk menguji kelayakan media yang akan dikembangkan berbasis media pembelajaran berupa alat peraga sederhana pada materi Rangkaian listrik.

Lembar instrumen validasi terdiri dari dua jenis:

- Lembar validasi ahli instrumen
- Lembar validasi untuk ahli media
- Lembar validasi untuk ahli materi

6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah langkah yang paling utama dalam sebuah penelitian, pengumpulan data yang akurat dan objektif sangat dibutuhkan dalam proses penelitian untuk mendapatkan hasil penelitian yang maksimal. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini, berupa lembar validasi. Penelitian ini menggunakan lembar validasi dua ahli media , dan dua ahli materi sebagai data penelitian.

7. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis kuantitatif. Teknik ini digunakan untuk mendeskripsikan kualitas media pembelajaran fisika berupa alat peraga sederhana berdasarkan penilaian dosen ahli media dan dosen ahli materi.

a. Analisis Data Validasi

Setelah mendapatkan data dari lembar validasi ahli media, ahli materi dan respon peserta didik maka digunakan skala Likert untuk memperoleh data. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu dengan mengubah data kualitatif

pada skala Likert yang telah diisi oleh para responden menjadi data kuantitatif. Data kuantitatif ini akan menunjukkan tingkat kelayakan media yang dikembangkan dengan rumus perhitungan yang telah disederhanakan dengan skor maksimal ideal 5 dan skor minimal ideal 1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kriteria skor penilaian kelayakan

Kriteria Penilaian Kelayakan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Untuk menghitung skor rata-rata dari hasil validasi digunakan persamaan sebagai berikut.

$$P = \frac{X}{Xi} \times 100\%$$

Dengan, P adalah persentase setiap kriteria, X adalah skor setiap kriteria, Xi adalah skor maksimal setiap kriteria. Hasil yang diperoleh dari rumus diatas akan digunakan untuk menentukan kelayakan media. Klasifikasi di bagi menjadi lima kategori pada skala Likert. Berikut merupakan pembagian kriteria kelayakan media.

Tabel 3.2 Kriteria persentase kelayakan

Kriteria Persentase Kelayakan	Tingkat Kelayakan
Sangat Layak	81%-100%
Layak	61%-80%
Cukup Layak	41%-60%
Kurang Layak	21%-40%
Tidak Layak	0%-20%

D. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dirancang oleh peneliti dalam bentuk penelitian dan pengembangan (Research and Development R&D). Untuk menghasilkan sebuah produk berupa alat peraga rangkaian listrik sederhana yang nantinya akan dijadikan sebagai media pembelajaran pada tingkatan SMP/MTs. Penelitian ini menggunakan model yang dicetuskan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel, Trianto, yang dikenal dengan model pengembangan Four-D (4D), yang memiliki empat tahapan yang terdiri dari tahap pendefinisian (define), tahap perancangan (design), tahap pengembangan (development), tahap penyebarluasan (disseminate). Namun pada penelitian ini Peneliti melakukan batasan penelitian, penelitian ini hanya sampai tahap pengembangan saja (development), sehingga penelitian ini menggunakan model Three-D (3D), yang merupakan modifikasi dari pengembangan model Four-D (4D). Pembatasan penelitian ini dengan alasan waktu yang dibutuhkan akan lebih lama dan biaya yang cukup besar dalam proses uji coba efektifitas pembelajaran disekolah, jika penelitian ini diselesaikan sampai tahap pengembangan (development).

Pada pengembangan alat peraga pembelajaran yang peneliti lakukan melalui beberapa tahap validasi yakni validasi media dan validasi materi. Adapun validasi bertujuan untuk memperoleh masukan dari para ahli media dan ahli materi untuk kelayakan alat peraga rangkaian listrik sederhana yang dikembangkan pada penelitian ini. Penelitian pengembangan ini dapat dijabarkan secara rinci sebagai berikut:

a. Tahap Pendefinisian (Define)

Pada tahap pendefinisian berupa analisis kebutuhan dilakukan oleh peneliti dengan cara melakukan observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA terpadu, bidang fisika di SMPN 4 Banda Aceh untuk mengetahui permasalahan dalam proses pembelajaran. Hasil observasi awal SMPN 4 Banda Aceh menunjukkan bahwa peserta didik masih kurang aktif dalam proses pembelajaran dikarenakan pembelajaran masih berpusat pada guru dan model pembelajaran yang digunakan oleh guru. Pada angket peserta didik yang telah dibagikan terdapat tiga pilihan materi yang bisa dipilih oleh peserta didik, kemudian juga terdapat beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik. Berdasarkan hasil pada angket analisis kebutuhan yang telah dibagikan sebanyak 19 dari 30 peserta didik memilih materi listrik dinamis sebagai materi yang paling sulit untuk dipahami.

Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Materi	Banyaknya Peserta Didik Memilih
Listrik Statis	7 peserta didik
Listrik Dinamis	21 peserta didik
Kemagnetan	2 peserta didik

Oleh karena itu, perlu adanya media pembelajaran seperti alat peraga rangkaian listrik sederhana, yang dapat membantu peserta didik lebih tertarik dan juga memudahkan dalam pemahaman konsep yang diajarkan, juga menciptakan pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif. Pengumpulan informasi yang dilakukan oleh peneliti dilakukan setelah menganalisis permasalahan yang ditemukan di lapangan. Setelah peneliti menemukan alat dan bahan yang cocok untuk dijadikan bahan untuk pembuatan alat peraga rangkaian listrik sederhana, peneliti mulai melakukan proses perancangan. Salah satu hal yang paling penting pada penelitian pengembangan ini yaitu langkah modifikasi, karena disinilah letak perbedaan antara alat peraga yang dirancang dan dikembangkan oleh peneliti dengan alat yang sudah pernah diteliti sebelumnya.

Modifikasi pada penelitian ini terletak pada bentuk dari alat peraga, dimana peneliti menggunakan acuan papan rangkaian listrik dalam perancangan alat peraga ini, yang kemudian dimodifikasi menjadi sebuah alat peraga yang didalamnya terdapat papan rangkaian dengan tampilan yang lebih menarik. Modifikasi pada alat peraga juga terletak pada bahan dasar yang digunakan, jika sebelumnya rangkaian listrik hanya dirangkai menggunakan triplek dan bahkan ada yang tanpa menggunakan papan rangkaian, namun pada penelitian ini dimodifikasi dengan bahan akrilik yang transparan yang menambah kesan estetika pada alat peraga, pada alat ini juga sudah disusun semua jenis rangkaian listrik seperti rangkaian paralel, seri, maupun campuran.

b. Tahap Perancangan (Design)

Setelah dilakukan tahap pendefinisian berupa analisis kebutuhan maka selanjutnya dilakukan tahap perancangan alat peraga. Tahapan perancangan ini meliputi mendesain alat peraga beserta komponen-komponennya, tampilan dan keestetikaan, beserta kesesuaian penerapan alat peraga pada materi rangkaian listrik.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam mendesain alat peraga rangkaian listrik sederhana diantaranya sebagai berikut :

- 1) Membuat kerangka untuk masing-masing alat peraga dengan konstruksi bahan yang kokoh sehingga alat peraga yang akan digunakan tidak mudah rusak. Kerangka alat peraga rangkaian listrik ini merupakan pengembangan dari penelitian yang sudah pernah ada, yang kemudian dimodifikasi kembali oleh peneliti dan dikembangkan



Gambar 4.1 Bentuk kerangka alat peraga rangkaian listrik sederhana

- 2) Menentukan bahan yang digunakan sebagai bahan dasar alat peraga rangkaian listrik sederhana merupakan bahan jenis akrilik, dengan alasan bahan ini bertekstur padat dan kokoh dan alat peraga ini tidak mudah rusak, akrilik juga memiliki tampilan yang transparan jadi memudahkan pengamatan pada alat peraga ini secara langsung tidak, karena didalamnya terdapat komponen rangkaian listrik. Alat peraga ini dirancang dengan ukuran panjang 29cm, lebar 20cm, dan tinggi 17cm. Tutup rangkaian dapat dibuka, dengan cara tutup rangkaian yang berbentuk balok dapat digeser ke belakang sehingga alat peraga dapat dibuka. Perancangan alat peraga yang dapat dibuka bertujuan, sehingga peserta didik dapat mengamati rangkaian pada alat peraga secara langsung.



Gambar 4.2 Bentuk kerangka rangkaian pada alat peraga rangkaian listrik

- 3) Menyusun komponen listrik pada rangkaian alat peraga rangkaian listrik, juga pada rangkaian ini ditemukan beberapa jenis rangkaian, seperti rangkaian listrik paralel, seri dan campuran. Baterai 1,5 volt digunakan sebagai sumber energi atau sumber arus pada rangkaian tersebut. Kabel pada rangkaian dibedakan menjadi dua warna untuk memudahkan mengamati

antara rangkaian paralel dan seri. Rangkaian dibuat dengan menyusun komponen listrik dengan cara dihubungkan menggunakan timah yang dilelehkan dengan solder, sehingga rangkaian listrik dapat terhubung, hingga menjadi suatu rangkaian listrik. Kabel dan komponen lainnya ditempelkan pada akrilik menggunakan lem bakar.

c. Tahap Pengembangan (Development)

1) Pengembangan alat peraga rangkaian listrik sederhana

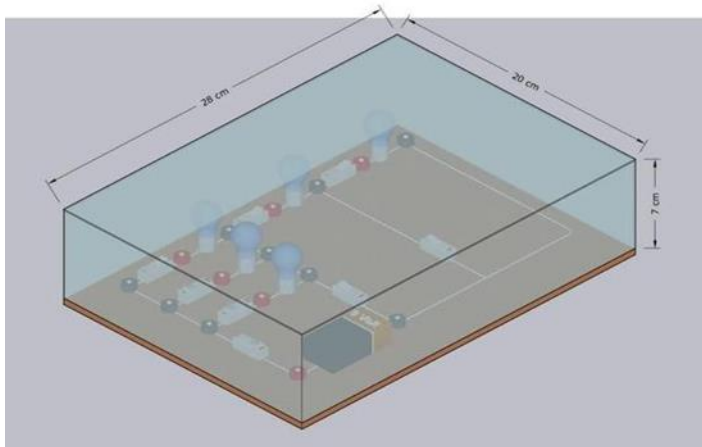
Alat peraga rangkaian listrik sederhana yang sudah didesain kemudian diuji kelayakannya oleh validator ahli, dengan tujuan peneliti mendapatkan masukan dan

saran terhadap alat peraga yang akan dikembangkan. Validator dalam pengembangan ini terdiri dari empat validator, dimana dua ahli media, dan dua ahli materi.

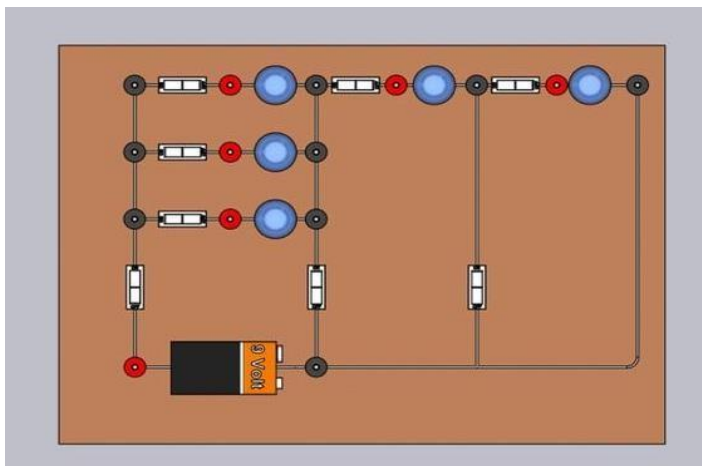
Pada saat peneliti melakukan uji kelayakan alat peraga yang dikembangkan, alat peraga tersebut diuji kelayakannya oleh dua validator ahli media. Sesuai saran dan komentar yang diberikan oleh kedua validator tersebut maka, masih terdapat kesalahan pada perancangan alat peraga rangkaian listrik.

- Validator I, sesuai komentar oleh ahli media terdapat beberapa hal pada alat peraga rangkaian listrik sederhana yang harus diperbaiki, seperti tampilan rangkaian yang masih kurang rapi, disebabkan penempelan menggunakan lem bakar mengurangi nilai keestetikaan juga kerapian pada alat peraga. Arus yang mengalir pada rangkaian dijadikan dari satu sumber arus saja, untuk menghindari kesalahan dalam pengukuran arus juga tegangan pada rangkaian listrik. Cara membuka alat peraga dengan digeser ke belakang, hal tersebut tidak mempermudah penggunaan alat peraga, dan validator I menyarankan agar diletakkan multimeter digital pada alat peraga agar arus juga tegangan dapat diukur dengan praktis. Validator juga menyarankan agar ukuran alat peraga tidak terlalu besar. Validator juga menyarankan agar adanya desain alat peraga rangkaian listrik sederhana, yang bertujuan agar penelitian yang dilakukan lebih valid dan berkesan terstruktur.
- Validator II, sesuai komentar ahli media yang kedua, kesalahan dan hal yang harus diperbaiki pada alat peraga terletak pada rangkaian listrik yang masih sangat sederhana, dan validator kedua berpendapat multimeter tidak perlu diletakkan pada alat peraga, pengukuran dilakukan secara manual menggunakan multimeter analog agar siswa lebih aktif dalam proses pengukuran yang dilakukan pada alat peraga rangkaian listrik.

Peneliti melakukan perbaikan pada alat peraga rangkaian listrik sesuai saran



Gambar 4.3 Desain 3D bentuk alat peraga rangkaian listrik



Gambar 4.4 Desain 3D bentuk papan rangkaian listrik

Peneliti sudah mengikuti saran validator untuk menggunakan satu sumber arus, dengan memakai baterai 9 volt, namun alat peraga tidak bisa digunakan dan berfungsi dengan baik. Lampu yang digunakan pada rangkaian ini, merupakan lampu yang memiliki kapasitas tegangan sebesar 2,5 volt saat baterai memiliki tegangan 9 volt maka saat rangkaian akan dinyalakan semua bola lampu pada rangkaian langsung terputus, diakibatkan sumber tegangan yang terlalu besar. Peneliti mengambil inisiatif dengan mengganti bola lampu yang memiliki kapasitas tegangan 3,8 volt, namun bola lampu yang bisa dihidupkan hanya pada rangkaian seri saja, pada rangkaian paralel bola lampu akan terputus jika dihidupkan.

Kesalahan ini disebabkan karena pada rangkaian paralel terdapat lebih dari satu aliran listrik (bercabang), setiap lampu mendapat arus dari sumber arus tanpa pengaruh oleh lampu yang lainnya. Hal ini yang menyebabkan bola lampu pada rangkaian paralel putus, saat tegangan dari sumber baterai terlalu besar, karena arus akan mengalir secara berbeda ke setiap bola lampu yang mengakibatkan bola lampu tidak sanggup menampung kapasitas tegangan yang terlalu besar.

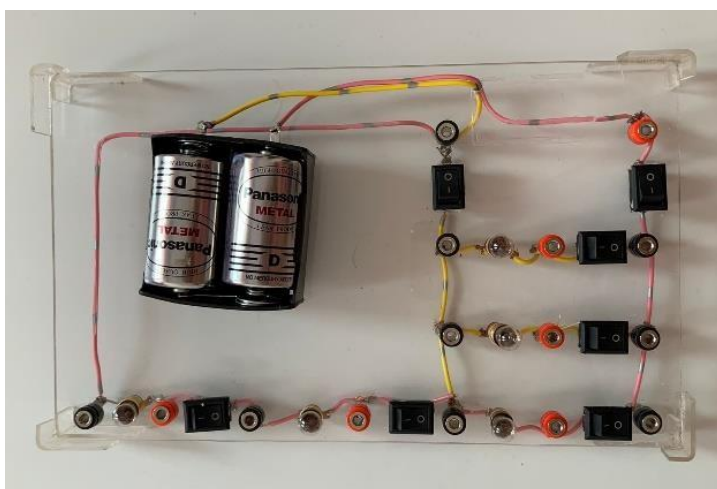
Dari permasalahan pada saat perbaikan alat peraga rangkaian listrik tersebut, peneliti mengambil inisiatif dengan mengganti baterai yang memiliki kapasitas tegangan sebesar

1,5 volt, namun peneliti menggunakan dua buah baterai agar bisa digunakan untuk menyalakan rangkaian listrik, namun agar sumber arus menjadi satu peneliti meletakkan holder yaitu tempat dudukan baterai, yang berfungsi mengalirkan daya dari baterai ke perangkat rangkaian listrik, juga menambah kesan rangkaian yang lebih rapi.

Pada desain rancangan alat peraga rangkaian listrik yang kedua ini, peneliti menambahkan konektor yang berfungsi mempermudah mengukur arus juga tegangan pada rangkaian menggunakan multimeter analog. Peneliti juga menambahkan masing masing saklar pada setiap aliran di masing-masing jenis rangkaian, dengan tujuan memudahkan peserta didik menganalisa rangkaian listrik, seperti contohnya pada rangkaian seri jika salah satu lampu dimatikan menggunakan saklar maka kedua lampu akan mati, namun hal yang berbeda terjadi pada rangkaian paralel jika salah satu lampu dimatikan dengan menekan tombol off pada saklar maka lampu yang lainnya akan tetap menyala. Penyusunan komponen rangkaian juga sudah tidak menggunakan lem, namun dengan melakukan pengeboran pada akrilik jadi komponen rangkaian disusun tanpa harus dilem, hal ini menambah keestetikaan juga kesan yang lebih rapi pada alat peraga rangkaian listrik.

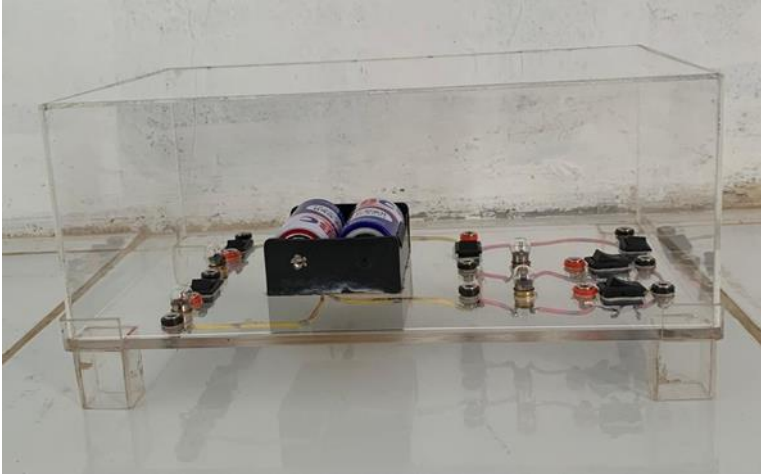


Gambar 4.5 Alat peraga rangkaian listrik yang sudah divalidasi



Gambar 4.6 Papan rangkaian listrik yang sudah divalidasi

Setelah melakukan perbaikan dari validasi sebelumnya, ternyata masih terdapat kesalahan pada alat peraga, dimana penyusunan rangkaian listrik seperti pada gambar, menyebabkan tidak semua lampu dapat menyala, diakibatkan kapasitas daya yang dibutuhkan semua lampu tidak sebesar kapasitas baterai. Dan susunan pada rangkaian tidak dapat dibedakan antara rangkaian seri dengan rangkaian paralel. Validator ahli media juga menyarankan agar pada rangkaian listrik diberikan keterangan, juga pada setiap komponen rangkaian listrik dengan tujuan memudahkan peserta didik mengenal jenis rangkaian beserta komponennya. Kesalahan yang masih terdapat pada alat peraga rangkaian listrik, menyebabkan peneliti melakukan perbaikan dan perancangan ulang pada alat peraga rangkaian listrik sederhana. Peneliti melakukan perancangan ulang pada desain rangkaian listrik, peneliti juga membedakan aliran listrik antara rangkaian seri juga paralel, agar lampu dapat menyala secara baik. Peneliti juga menambahkan stiker yang diberi keterangan pada jenis rangkaian beserta komponennya yang berfungsi memudahkan peserta didik mengenal jenis rangkaian beserta komponennya, juga menambah kesan alat yang lebih estetik dan rapi. Perbaikan yang dilakukan oleh peneliti setelah validasi tahap kedua oleh validator ahli media, dari beberapa tahap validasi dan perbaikan yang dilakukan oleh peneliti maka alat peraga rangkaian listrik yang dikembangkan oleh peneliti dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran, juga dapat berfungsi sebagai media yang



Gambar 4.7 Alat peraga rangkaian listrik yang layak digunakan



Gambar 4.8 Papan rangkaian alat peraga rangkaian listrik yang layak digunakan

2) Cara kerja alat peraga rangkaian listrik sederhana

Penggunaan alat peraga rangkaian listrik sederhana sudah dirancang agar mudah digunakan dalam pemahaman materi rangkaian listrik secara seri maupun paralel, pada bab Listrik Dinamis. Adapun langkah-langkah penggunaan alat peraga rangkaian listrik sederhana yaitu, Jika ingin menyalakan rangkaian listrik secara paralel, maka saklar yang dihidupkan yaitu saklar 1 saklar 2 Saklar 3, maka lampu akan menyala secara paralel. Rangkaian Paralel dapat dinyalakan secara terpisah, karena pada rangkaian paralel, jumlah arus yang berbeda mengalir melalui setiap cabang rangkaian paralel menyebabkan lampu dapat menyala, tanpa ada kaitan dengan yang lain apabila yang lainnya dimatikan. Untuk membuktikannya hidupkan saklar 1 saklar 2 dan biarkan saklar 3 dalam kondisi off, maka lampu 1 akan menyala. Atau hidupkan saklar 1 saklar 3, biarkan saklar 2 dalam kondisi off maka lampu 2 akan menyala, dengan kondisi lampu 1 mati.

Jika ingin menyalakan rangkaian listrik secara seri, maka saklar yang dihidupkan yaitu saklar 5 dan saklar 6, maka lampu akan menyala secara seri. Dalam rangkaian seri, arus bersama mengalir melalui semua komponen rangkaian, maka besar arus yang mengalir pada setiap rangkaian besarnya sama. Hal ini menyebabkan jika salah satu lampu dimatikan, atau mengalami kerusakan maka lampu yang satunya lagi tidak akan menyala. Karena pada rangkaian listrik secara seri antara rangkaian satu dengan yang lainnya sangat berpengaruh. Untuk membuktikannya hidupkan saklar 5 dan biarkan saklar 6 dalam kondisi off maka kedua lampu tidak akan menyala. begitu juga sebaliknya hidupkan saklar 6 namun biarkan saklar 5 dalam kondisi off maka kedua lampu juga tidak akan menyala. untuk menghidupkan lampu pada rangkaian listrik secara seri, maka kedua saklar harus dalam keadaan on maka lampu akan menyala pada rangkaian listrik secara seri.

- 3) Langkah perancangan materi sebagai acuan dari penerapan alat peraga rangkaian listrik

Materi yang digunakan berupa Modular Circuits, Modular Circuits merupakan langkah penggunaan alat peraga rangkaian listrik sederhana, serta penjelasan mengenai komponen-komponen listrik yang terdapat pada alat peraga.

- 4) Data hasil validasi uji kelayakan

Hasil kelayakan alat peraga rangkaian listrik diperoleh dari instrumen validasi yang dibagikan kepada setiap validator, baik validator ahli media maupun validator ahli materi. Sebelum diberikan kepada validator, peneliti melakukan uji kelayakan lembar instrumen validasi oleh ahli instrumen. Dari validasi instrumen oleh ahli instrumen maka diperoleh hasil bahwa lembar instrumen tersebut layak dijadikan sebagai instrumen validasi yang akan dibagikan kepada validator ahli media juga ahli materi.

Tabel 4.2 Hasil validasi ahli instrumen

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator	Σ Per Aspek	Rata-rata	%	Kriteria
Isi Instrumen	1	5	19	4,75	95	Sangat Layak
	2	5				
	3	4				
	4	5				
Kontruksi Instrumen	1	5	20	5,0	100	Sangat Layak
	2	5				
	3	5				
	4	5				
Bahasa Instrumen	1	4	12	4,0	80	Sangat Layak
	2	4				
	3	4				

Jumlah rata-rata seluruh skor	51	13,75	91,6	Sangat Layak
--------------------------------------	-----------	--------------	-------------	---------------------

Setelah melakukan beberapa kali validasi, maka peneliti mendapat saran beserta komentar untuk melakukan perbaikan pada alat peraga juga materi pada penelitian ini. Peneliti melakukan perbaikan dan perubahan pada alat peraga yang dikembangkan juga pada materi pada penelitian ini, dengan tujuan terciptanya alatperaga yang layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada materi listrik dinamis, yang digunakan oleh peserta didik maupun masyarakat luas. Alat peraga rangkaian listrik juga materi, diuji kelayakannya oleh dua validator ahli media dan dua validator ahli materi, Berikut tabel hasil penilaian alat peraga rangkaian listrik sederhana dari validator ahli media, juga tabel penilaian booklet sebagai materi oleh validator ahli materi.

Tabel 4.3 Hasil validasi ahli media alat peraga rangkaian listrik sederhana

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator		Skor total	Σ Per Aspek	Rata-rata	%	Kriteria
		V1	V2					
Nilai Pendidikan	1	4	4	8	17	4,25	85	Sangat Layak
	2	5	4	9				
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	5	5	10	20	5,0	100	Sangat Layak
	2	5	5	10				
Ketahanan Alat Peraga	1	5	4	9	25	4,16	83,2	Sangat Layak
	2	4	3	7				
	3	5	4	9				
Estetika	1	5	5	10	19	4,75	95	Sangat Layak
	2	5	4	9				
Jumlah rata-rata seluruh skor					81	18,16	90,8	Sangat Layak

Keterangan :

Validator I : Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc Validator II : M. Rizal Fachri, M.T

Selanjutnya disajikan hasil validasi para ahli media sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil validasi ahli materi alat peraga rangkaian listrik sederhana

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator		Skor total	ΣPer Aspek	Rata-rata	%	Kriteria
		V1	V2					
Kelayakan Isi	1	4	4	8	24	4	80 %	Layak
	2	4	4	8				
	3	4	4	8				
Keakuratan Materi	1	4	4	9	25	4,16	83,2 %	Sangat Layak
	2	4	5	9				
	3	4	4	8				
Mendorong Keingintahuan	1	5	4	9	9	4,5	90 %	Sangat Layak
Jumlah rata-rata seluruh skor					60	12,66	84,4 %	Sangat Layak

Keterangan :

Validator I : Fera Annisa, M.Sc Validator II : Zahriah, M.Pd

Berdasarkan tabel 4.4, 4.5 diperoleh hasil persentase keseluruhannya kelayakan alat peraga rangkaian listrik sederhana sebagai berikut:

Tabel 4.5 Data Pesertase Validator

No	Validator	Persentase	Kriteria
1	Ahli Media	90,8 %	Sangat Layak
2	Ahli Materi	84,4 %	Sangat Layak
Rata-rata Skor Total		87,6 %	Sangat Layak

Dari tabel diatas diketahui bahwa alat peraga rangkaian listrik sederhana yang telah dikembangkan memperoleh rata-rata skor persentase 87,6 % dengan kriteria sangat layak, dimana persentase ini diperoleh validasi oleh ahli media memperoleh skor 90,8 % dengan kriteria sangat layak, dan validasi oleh ahli materi memperoleh skor 84,4 % juga dengan kriteria sangat layak.

Berdasarkan lembar validasi dari para ahli pembelajaran tersebut maka dapat disimpulkan bahwa, Alat peraga rangkaian listrik yang dikembangkan pada penelitian ini sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

4. Tahap Penyebaran (Disseminate)

Tahapan ini bertujuan untuk mempromosikan produk berupa alat peraga rangkaian listrik sederhana kepada peserta didik juga masyarakat luas agar dapat dimanfaatkan, juga digunakan dengan efisien dalam pemahaman tentang penerapan materi rangkaian

listrik beserta komponen rangkaiannya. Namun peneliti tidak melakukan tahap penyebaran (Disseminate) pada penelitian ini, karena membutuhkan waktu yang lebih lama dan juga dana yang lebih besar.

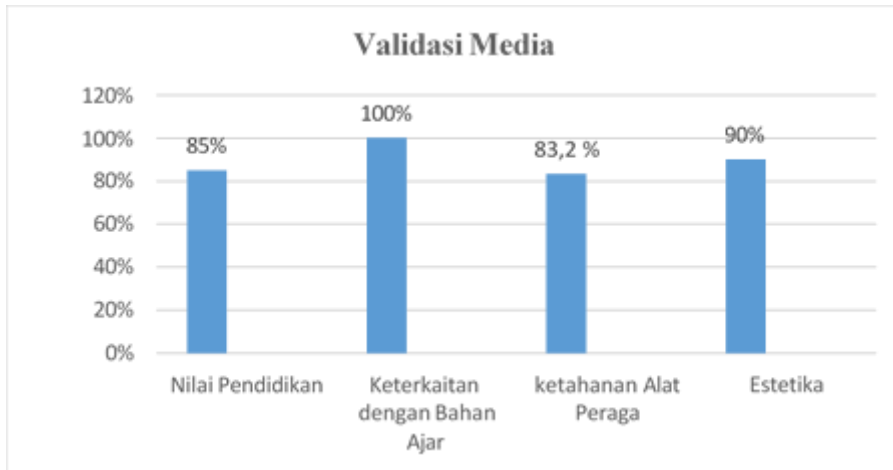
2. Pembahasan

Hasil akhir dalam penelitian pengembangan ini adalah produk yang berupa alat peraga rangkaian listrik sederhana pada materi rangkaian listrik, yang dikembangkan mengikuti langkah pengembangan model 4D oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy

S. Semmel, Melvyn I. Semmel, Trianto, yang terdiri dari tahapan Pendefinisian (Define), perancangan (Design), pengembangan (Develop), dan Penyebaran (Disseminate).

Pada tahap awal dilakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui permasalahan atau kesenjangan dalam proses pembelajaran yang sering terjadi dalam dunia pendidikan. Berdasarkan hasil observasi awal diperoleh bahwa peserta didik masih kurang aktif dalam proses pembelajaran, hal ini dikarenakan pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan model pembelajaran yang digunakan masih kurang bervariasi.

Tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan alat peraga rangkaian listrik sederhana. Pada tahap ini alat peraga di desain meliputi desain komponen- komponen alat peraga, desain tampilan dari alat peraga. Setelah tahap desain maka alat peraga rangkaian listrik sederhana akan dilakukan uji kelayakan. Tahap yang terakhir dalam pengembangan alat peraga rangkaian listrik sederhana adalah tahap pengembangan. Pada tahap ini alat peraga akan diuji penilaian kelayakan oleh dua ahli media, dan dua ahli materi yang bertujuan untuk mendapatkan masukan serta saran perbaikan untuk menghasilkan produk alat peraga yang layak digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran. Para ahli media menilai pengembangan alat peraga ini dari beberapa aspek yaitu aspek nilai pendidikan, keterkaitan dengan bahan ajar, ketahanan alat peraga, estetika. Para ahli materi menilai pengembangan alat peraga ini dari beberapa aspek juga diantaranya, kelayakan isi, keakuratan materi, mendorong keingintahuan. Berdasarkan data yang sudah didapatkan pada tabel 4.4 diperoleh hasil bahwa alat peraga rangkaian listrik sederhana yang ditinjau dari aspek, nilai pendidikan, keterkaitan dengan bahan ajar, ketahanan alat peraga, estetika, dapat dilihat persentase kelayakan pada gambar 4.9 di bawah ini.



Gambar 4.9 Grafik Validasi Ahli Media

Berdasarkan grafik dari validasi ahli media diatas diperoleh hasil bahwa alat peraga rangkaian listrik sederhana memperoleh hasil keseluruhan dengan persentase keseluruhan dengan persentase 90,8 % dengan kriteria sangat layak. Pada aspek penilaian media terdiri dari empat aspek. Aspek yang pertama yaitu aspek nilai pendidikan memperoleh persentase skor sebesar 85 % kriteria sangat layak, aspek keterkaitan dengan bahan ajar memperoleh persentase skor sebesar 100 % kriteria sangat layak, aspek ketahanan alat peraga memperoleh persentase skor sebesar 83,2 % kriteria sangat layak, dan aspek estetika memperoleh persentase nilai 90 % dengan kriteria sangat layak.

Selanjutnya berdasarkan data yang sudah didapatkan pada tabel 4.5 diperoleh hasil bahwa alat peraga rangkaian listrik sederhana yang ditinjau dari aspek kelayakan isi, aspek keakuratan materi, dan aspek mendorong rasa ingin tahu dapat dilihat persentase kelayakan pada gambar 4.10 di bawah ini.

Hasil validator para ahli media dan materi dapat disimpulkan bahwa alat peraga yang dikembangkan sudah layak digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran karena memperoleh hasil keseluruhan dari kedua para ahli materi, dan media sebesar 87,6 % dengan kriteria sangat layak. Hasil validasi dari ahli media memperoleh skor sebesar 90,8 % dengan kriteria sangat layak, dan hasil validasi dari ahli materi memperoleh skor sebesar 84,4 % dengan kriteria sangat layak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh A Efendi, F Bakri, dan E Budi dengan judul “Pengembangan Alat Praktikum Rangkaian Listrik Arus Searah Di Kelas XII SMA”. Hasil penelitian bahwa berdasarkan validasi ahli media memperoleh skor sebesar 73,4 % dengan kriteria baik. Berdasarkan validasi materi, aspek penilaian berupa kesesuaian konsep dan kesesuaian isi memperoleh skor sebesar 94,56 % dengan kriteria sangat baik.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Mitra Rahayu, dan Jeffri Parrangan dengan judul “Development of Electrical Circuit Tools to Improve the Understanding of the

Concept of Dynamic Electrical Materials in SMP plus One Roof Integrated 1 of Wasur Merauke”. Hasil penelitian bahwa pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan alat peraga rangkaian listrik pada proses pembelajaran menyebabkan peningkatan yang signifikan pada proses pembelajaran. Proses pembelajaran dengan penggunaan alat peraga rangkaian listrik sebagai media menyebabkan 90 % peserta didik lewat KKM pada ketuntasan pembelajaran.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Eni Yulianti, Zulkardi, dan Rusdy A Siroj yang berjudul “Pengembangan Alat peraga Menggunakan rangkaian Listrik Seri-Paralel Untuk Mengajarkan Logika Matematika Di SMK Negeri 2 Palembang”. Hasil penelitian bahwa alat peraga rangkaian listrik merupakan media pembelajaran yang layak digunakan pada proses pembelajaran. alat peraga rangkaian listrik juga memiliki efek potensial yang positif terhadap hasil belajar peserta didik. Penggunaan alat peraga rangkaian listrik menyebabkan peningkatan persentase nilai ketuntasan peserta didik, mencapai 73,38 %

E. Penutup

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari pengembangan alat peraga rangkaian listrik sederhana tingkat SMP/MTs dapat disimpulkan bahwa :

- a. Desain alat peraga rangkaian listrik sederhana tingkat SMP/MTs merupakan alat peraga sederhana yang berbentuk box, yang didalamnya sudah terdapat komponen-komponen listrik. Alat peraga rangkaian listrik sederhana didesain, dengan tiga komponen rangkaian listrik, rangkaian listrik secara paralel, seri, dan campuran.
- b. Sesuai hasil validasi oleh ahli media juga materi, pengujian kelayakan alat peraga rangkaian listrik sederhana tingkat SMP/MTs ini sudah sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran, karena memperoleh hasil keseluruhan dari kedua ahli media juga materi sebesar 87,6 % dengan kriteria sangat layak. Hasil validasi dari para ahli media memperoleh persentase total sebesar 90,8 % dengan kriteria sangat layak, dan validasi dari para ahli materi memperoleh persentase sebesar 84,4 % dengan kriteria sangat layak.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari penelitian pengembangan alat peraga rangkaian listrik sederhana tingkat SMP/MTs pada materi rangkaian listrik, maka peneliti maka peneliti mencoba mengemukakan beberapa saran agar terciptanya peningkatan pada kualitas dan mutu pendidikan, adapun saran dari peneliti sebagai berikut :

- a. Alat peraga rangkaian listrik sederhana tingkat SMP/MTs pada materi rangkaian listrik layak untuk dipertimbangkan sebagai salah satu media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.
- b. Peneliti berharap untuk kedepannya penelitian dapat menyelesaikan hingga tahap akhir, yaitu tahap penyebaran (Disseminate). Sehingga alat peraga rangkaian listrik sederhana dapat dikenal dalam jangkauan yang lebih luas juga dapat difungsikan sebagai media pembelajaran, terutama pada sekolah yang masih minim alat praktikum, bahkan sekolah yang tidak memiliki laboratorium fisika, sehingga dapat menjadikan alat peraga rangkaian listrik sederhana ini sebagai salah satu inisiatif atau solusi.
- c. Peneliti juga berharap penelitian pengembangan alat peraga rangkaian listrik sederhana ini dapat menjadi motifasi, untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan alat peraga yang akan dikembangkan, dengan menerapkan materi-materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- A Efendi, F Bakri, and E Budi. 2019. "Pengembangan Alat Praktikum Rangkaian Listrik Arus Searah Di Kelas XII SMA," Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF) UNESA. Vol.3
- Andi Prastowo. 2011. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press
- Arikunto. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: PT Rhineka Cipta
- Asnawir dan M. Basyiruddin Usman. 2002. Media pembelajaran. Jakarta: Ciputat Pers
- Asran. 2014. Bahan Ajar Rangkaian Listrik I. Aceh Utara: Fakultas Teknik universitas Malikussaleh Jurusan Teknik Elektro
- Astuti, Siwi Puji. 2015. "Pengaruh kemampuan awal dan minat belajar terhadap prestasi belajar fisika", Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA, Vol. V, No. 1
- Azhar Arsyad. 2009. Media Pembelajaran. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada Budiono
- Ismail. 1995. Rangkaian Listrik. Bandung: ITB.
- Dewi Luki Indriyani. 2014. "Pengembangan Alat Peraga". Semarang: Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- Fajri, K., & Taufiqurrahman, T. 2017. "Pengembangan Buku Ajar Menggunakan Model 4D dalam Peningkatan Keberhasilan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam." Jurnal Pendidikan Islam Indonesia. Vol.2, No. 1
- Hainur Rasjid Achmadi, Budi Jatmiko. 2004. Listrik Dinamis. Jakarta : Gagas Media.
- H. asnawir. 2002. Media Pembelajaran. Jakarta: Ciputat Pers
- Hery Noer Aly. 1999. Ilmu Pendidikan Islam. Jakarta: Logos. Cet II
- Hujair AH Sanaky. 2013. Media Pembelajaran Interaktif-inivatif. yogyakarta: Kaukaba dipantara
- Joko Siswanto, Endang Susanti, Budi Jatmiko. 2018. FISIKA DASAR. Semarang : UPGRIS Press.
- Jumiati, J. 2021. Pengembangan Media Pohon Misteri Untuk Siswa Kelas 3 SD Pada Tema 2 Sub Tema 1. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram
- Masni Erika Firmiana, dkk. 2014. "Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Terhadap Hasil Pembelajaran Matematika Pada Anak Usia Dini," Jurnal Pendidikan. Vol. 2, No. 4

- Mawardi, dkk. 2013. Pembelajaran Mikro. Banda Aceh: Al-Mumtaz Institute dan Instructional Development Center (IDC) LPTK, Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry
- Mitra Rahayu dan, Jeffri Parrangan. 2019. "Development of Electrical Circuit Tools to Improve the Understanding of the Concept of Dynamic Electrical Materials in SMP plus One Roof Integrated 1 of Wasur Merauke," International Journal of Mechanical Engineering and Technology. Vol. 10, No. 2
- Peter soedoyo. 2004. Fisika Dasar. Yogyakarta: ANDI.
- Septy Nurfadhillah, M.Pd dan 4A Pendidikan Guru Sekolah Dasar. 2021. Media Pembelajaran. Jawa Barat: CV jejak, anggota IKAPI
- Siti Maria, dkk. 2021. "Pengembangan Media Pembelajaran Ludo untuk Meningkatkan Minat Belajar Fisika Peserta Didik di Kelas VIII SMP Negeri 13 Pontianak." Jurnal Pendidikan Sains dan Aplikasinya. Vol. 4, No. 1 Sudaryatno Sudirham. 2012. Analisis Rangkaian Listrik Jilid-I. Bandung: Darpublic
- Sugiono. 2012. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan RnD. Bandung: Alfabeta
- Supardi U.S, dkk. 2012. "Pengaruh Media Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika," Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA. Vol 2, No. 1
- Syaiful Bahri Djamarah. 2010. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta Tegah Made, dkk. 2014. Model penelitian pengembangan. Yogyakarta : graha Wahyudi, dkk. 2020. "Penyuluhan Penggunaan Alat Peraga Rangkaian Listrik Sederhana Bagi Guru-Guru SD Negeri 6 Mataram," Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia. Vol. II, No. 2
- Widodo dan Jasmadi. 2013. "Buku Panduan Menyusun Bahan Ajar", dalam Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi: Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Padang: Akademia
- Wina Sanjaya. 2012. Media Komunikasi Pembelajaran. Jakarta: Kencana
- Hainur Rasjid Achmadi, Budi Jatmiko. 2004. Listrik Dinamis. Jakarta : Gagas Media.