

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah proses yang berkesinambungan yang bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa secara efektif dan efisien. Pendidikan harus memberikan kontribusi pada peningkatan kapasitas dan kemampuan siswa untuk menjadi individu yang sehat, mandiri, dan berkontribusi positif pada masyarakat. Menurut Peraturan no. 20 Tahun 2003, pengajaran yang efektif adalah bagian penting dari pendidikan dan harus mencakup aspek-aspek seperti kesehatan, gerakan, penalaran, interaksi sosial, kemampuan, perilaku, etika, dan gaya hidup sehat. Pendidikan yang efektif harus diterapkan pada seluruh jenjang sekolah untuk menghasilkan generasi yang kuat dan sehat yang dapat memajukan negara Indonesia (Ramdani & Syafei, 2022).

Pendidikan dikatakan media pembelajaran memberikan manfaat yang sangat banyak bagi guru dalam belajar dan mengajar yaitu: (1) memberikan arah untuk mencapai tujuan, (2) menjelaskan struktur dan urutan pengajaran dengan baik, (3) memudahkan guru menyampaikan materi pembelajaran. (4) membangkitkan kembali rasa percaya diri seorang guru (fenny rahmatina Rahim, Den Stevani Suherman & Murtiani, 2019).

Pembelajaran fisika yang biasa diterapkan perlu diubah dengan mencoba pembelajaran model atau metode lain, apabila masalah tersebut tidak dapat diselesaikan, maka minat serta motivasi siswa dalam meningkatkan hasil belajar akan tetap rendah (Mahardika, ddk 2017). Hal ini dilakukan demi menjawab tantangan di masa depan. Pendidikan dapat dijadikan sarana terciptanya sumberdaya manusia yang terdidik dan berkualitas, ada berapa aspek yang menjadi pendukung dari sebuah proses pembelajaran salah satunya adalah sumber belajar.

Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang sifat dan fenomena alam, seperti gerak, energi, materi, dan struktur alam semesta. Fisika juga merupakan salah satu ilmu dasar yang penting karena memiliki aplikasi dalam berbagai bidang seperti teknologi, kelistrikan, mekanika, dan lain-lain. Ilmu ini dapat membantu dalam pengembangan teknologi dan menyediakan dasar untuk ilmu pengetahuan lainnya (Kumalasari, dkk, 2023).

Pembelajaran fisika yang biasa diterapkan perlu diubah dengan mencoba pembelajaran model atau metode lain, apabila masalah tersebut tidak dapat diselesaikan, maka minat serta motivasi siswa dalam meningkatkan hasil belajar akan tetap rendah (Mahardika, ddk 2017). Hal ini dilakukan demi menjawab tantangan di masa depan. Pendidikan dapat dijadikan sarana terciptanya sumberdaya manusia yang terdidik dan berkualitas, ada berapa aspek yang menjadi pendukung dari sebuah proses pembelajaran salah satunya adalah sumber belajar.

Zaman sekarang ini pendidikan sudah menjadi suatu aspek yang penting dalam kegiatan manusia. Perkembangan teknologi yang semakin meningkat khususnya bidang internet dapat mempengaruhi manusia baik di bidang perkantoran maupun pendidikan. Melalui pendidikan bangsa indonesia dapat mengikuti perkembangan dalam bidang sains teknologi. Pendidikan memiliki andil besar dalam mempersiapkan dan mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang terampil dan mampu bersaing dalam bidang pendidikan dan tataran global. Menurut (Safitri, A. ddk 2022) mengemukakan bahwa pendidikan dilaksanakan awal mula di lingkungan keluarga, kemudian di lingkungan sekolah, dan terakhir di lingkungan masyarakat (Mawati, dkk 2023). Pendidikan adalah sebuah proses yang di lakukan untuk mengembangkan sebuah potensi yang dimiliki oleh siswa.

Teknologi di ciptakan untuk membantu dan mempermudah manusia dalam menyelesaikan suatu aktifitas/pekerjaan. Aktifitas yang tinggi terkadang membuat manusia melupakan hal-hal kecil yang

seharusnya ia lakukan, hal kecil sekalipun terkadang dapat berakibat buruk, seperti ketika malam hari lalu tiba-tiba listrik dari PLN putus, maka yang dibutuhkan adalah sumber energi alternatif yang cara penggunaannya pun cukup mudah dan sangat simpel. Hasil penelitiannya adalah perancangan sistem penghematan biaya listrik pada rumah mampu menghemat sebesar 25% dari total biaya listrik (Fadilah.ddk, 2023), penelitian Imam Marzuki tentang perancangan dan pembuatan sistem penyalan lampu otomatis pada ruangan berbasis Arduino yang menggunakan Sensor yang dapat mendeteksi getaran dan gelombang.

Disadari atau tidak bahwa sekarang kita telah berada dalam jalur modernisasi global. Globalisasi dapat dimaknai dengan proses yang tujuannya ke arah global atau proses untuk menyatukan berbagai macam unsur menjadi satu. Tatanan global menyajikan tantangan-tantangan baru bagi manusia. Tantangan tersebut semakin terlihat tatkala dibarengi dengan berbagai. Kecanggihan teknologi. Sejarah ekonomi dan teknologi manusia telah mengalami perubahan yang signifikan sebanyak empat kali. perubahan signifikan yang terjadi dikenali dengan adanya berbagai kemajuan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Perubahan-perubahan tersebut menghadirkan terobosan-terobosan baru yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan bagi manusia untuk menyelesaikan pekerjaannya. Revolusi industri keempat yang terjadi sejak abad ke-21 berbeda dengan revolusi industri sebelumnya. Perbedaan paling signifikan ialah pada revolusi industri keempat ini teknologi yang dikembangkan seolah sudah bisa menggantikan berbagai pekerjaan manusia yang menghubungkan ide kreatif dari pemikiran manusia dan aktifitas fisik manusia. Era 4.0 atau era revolusi industri 4.0 merupakan istilah yang dicetuskan oleh Claus Schwab dalam bukunya "*The Fourth Industrial Revolution*".³ Dalam karyanya, ia memberikan penjelasan mengenai terjadinya revolusi industri 4.0 yang telah banyak mengubah pola pikir, kehidupan, serta cara kerja manusia.

Zaman modern seperti saat ini, penggunaan sistem pengontrolan

semakin pesat, sistem kontrol pada umumnya membantu masyarakat untuk mempermudah pekerjaannya, dalam hal ini sistem kontrol yang di gunakan adalah mikrokontroler yang di rangkai dengan sensor suara sebagai input untuk menjalankan perangkat-perangkat pendukung lainnya. Hasil penelitian (Jaenudin, ddk, 2005) mendefinisikan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sugiyono, 2016) ialah “Metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Hasil wawancara yang dilakukan pada guru fisika kelas XI SMAN 1 Sengah Temila menyatakan bahwa penggunaan alat praga di sekolah masih sangat kurang dan menuntut guru dalam membuat alat praga untuk keberlangsungan kegiatan pembelajaran. Kurangnya alat praga di sekolah menjadi salah satu faktor penghambat guru tidak melakukan praktikum sehingga menggunakan metode ceramah dan buku panduan lainnya.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pada kelas XI MIPA SMAN 1 Sengah Temila pada tanggal 25 Mei 2023 bahwa siswa mengungkapkan media pembelajaran fisika masih sulit untuk dipahami walaupun adanya praktikum sederhana untuk mempermudah pembelajaran yang telah disampaikan oleh guru. Hasil wawancara yang dilakukan kepada guru fisika kelas XI SMAN 1 Sengah Temila menyatakan bahwa belajar siswa pada materi bunyi masih dibawah KKM di sekolah SMA Negeri 1 Sengah Temila. Dan pada bagian fasilitas ruangnya sudah ada akan tetapi karena jumlah siswa yang banyak dari tahun-tahun sebelumnya maka ruangan labnya dipakai untuk ruang kelas, dan kemudian alat-alat praktikum beserta kit yang ada di pindahkan ke gudang. Untuk kelengkapan alat-alat praktikum ada dalam kehidupan sehari-hari biasanya percobaan mencukupi 1 atau 2 kit mekanika saja tetapi selebihnya pada alat fisika yang lainnya masih bersifat sederhana

khususnya pada materi gelombang bunyi masih menggunakan graputala dan menjadi salah satu faktor penghambat guru tidak melakukan praktikum mendalam sehingga menggunakan metode Discovery tentang pembelajaran berdiferensiasi dengan Kompetensi Sosial Emosional (KSE) panduan lainnya dan siswa lebih suka dengan menggunakan pembelajaran bersifat video atau gambar..

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip, di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya). Oleh karena itu, dibutuhkan alat yang dapat mengendalikan lampu secara otomatis dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pengendalilampu. Alat dirancang menggunakan perangkat elektronika tempat pemrosesan data dan dapat digunakan sebagai sistem kontrol menghidupkan lampu otomatis. Arduino memudahkan berbagai macam sensor yang terhubung dalam berbagai bidang penelitian Chairil, ddk (2023).

Situasi seperti inilah yang menyebabkan pentingnya pengembangan alat praga untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang sering dialami siswa terutama dalam materi getaran dan gelombang. Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti di SMAN 1 Sengah Temila dengan judul “Pengembangan Sistem Kontrol Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan Sensor Suara pada Materi Getaran dan Gelombang di SMA Negeri 1 Sengah Temila Kelas XI” pengembangan media arduino ini dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang dapat membantu siswa mengenal perkembangan teknologi pada abad 21.

Hasil penelitian diperoleh; Pengontrolan lampu dapat berfungsi dengan baik dengan menghantarkan gelombang suara. Gelombang suara pada tabung resonansi saat proses penghantaran gelombang maka indikator lampu pada alat *Relay* yang berwarna biru akan menyala, Objek lampu yang akan dikontrol “tabung resonansi”, atau “AVR”. dapat berfungsi dengan baik dengan indikator alat berwarna merah akan

menyala, dan Tombol Tekan pada perangkat kontrol berfungsi sebagai kebalikan dari state awal lampu. Said, M. S. ddk (2023).

Pengolahan suara digital dikontrol dengan aplikasi untuk mengenali adanya perintah suara yang dideteksi, yang sering disebut dengan Speech Recognition. Teknologi ini bekerja dengan menangkap suara manusia yang diubah menjadi format digital sehingga dapat diterjemahkan dalam suatu sistem. Kemudian sistem tersebut akan membandingkan antara informasi masukan yang sudah berupa format digital tersebut dengan database suara yang ada Saputri, Z. N. ddk (2019).

Berdasarkan hasil uraian diatas, maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Sistem Kontrol Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Sensor Suara Pada Materi Getaran dan Gelombang Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Sengah Temila”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran berbasis sistem kontrol lampu berbasis mikrokontroler Arduino dengan sensor suara pada materi getaran dan gelombang ditinjau dari cakupan materi getaran dan gelombang pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sengah Temila.
2. Bagaimana kelayakan materi kontrol lampu berbasis mikrokontroler Arduino uno dengan sensor suara untuk digunakan sebagai media pembelajaran materi getaran dan gelombang pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sengah Temila.
3. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis sistem kontrol lampu berbasis mikrokontroler Arduino uno dengan sensor suara pada materi getaran dan gelombang pada Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sengah Temila.

C. Tujuan Penelitian

Adapun kasus penelitian ini adalah untuk mengetahui

1. Kelayakan media pembelajaran berbasis bola lampu menggunakan alat Arduino uno pada materi getaran dan gelombang pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sengah Temila menurut ahli media dan ahli materi.
2. Kelayakan materi pembelajaran berbasis alat Arduino uno pada materi getaran dan gelombang pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sengah Temila.
3. Respon siswa terhadap media pembelajaran interaktif berbasis bola lampu menggunakan alat Arduino uno pada materi getaran dan gelombang pada Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sengah Temila.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Secara Teorisisasi

a. Bagi Peneliti

Hasil pengembangan ini di harapkan dapat menambah pengetahuan serta dapat mengembangkan ilmu yang di peroleh penelitan selama menjalani perkuliahan dan memperoleh pengalaman secara langsung menerapkan pembelajaran fisika melalui pembelajaran berbasis bunyi menggunakan arduino uno.

b. Bagi Pembaca

Hasil penelitian ini di harapkan dapat menjadi referensi yang ilmiah bagi pembaca yang tertarik untuk menambah pengetahuan dalam pengembangan media pembelajaran dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian berikutnya.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi siswa

Siswa dapat belajar kapan pun dan dimana pun, baik di lingkungan sekolah maupun di luar lingkungan sekolah

melalui media pembelajaran bunyi berbasis arduino uno dapat mengatasi kejenuhan dan kebosanan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran serta dapat memberikan motivasi siswa belajar.

b. Bagi Guru

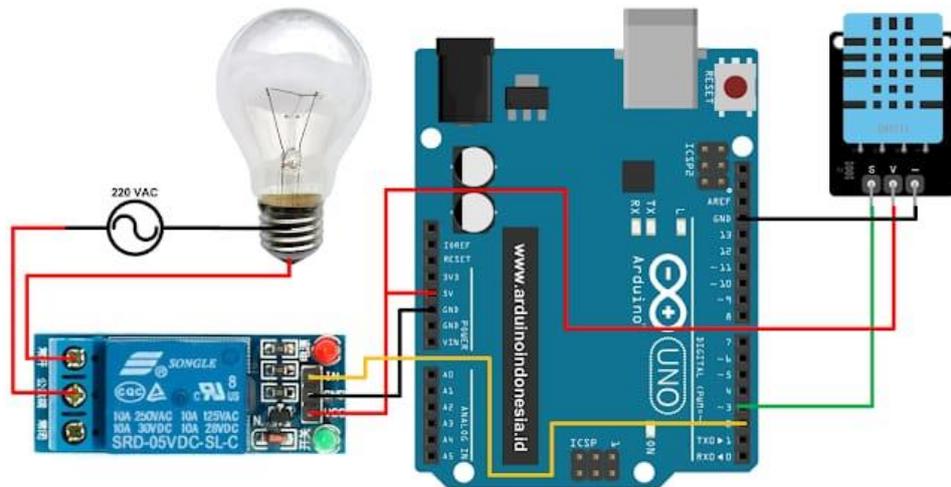
Mengenalkan media pembelajaran berbasis bunyi dengan menggunakan media arduino uno kepada guru sehingga dapat di jadikan sebagai salah satu alternatif guru dalam membuat media pembelajaran yang variatif, agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang di kehendaki. Serta dapat merangsang minat belajar siswa agar lebih memahami materi yang di sampaikan.

c. Bagi Sekolah.

Manfaat penelitian ini bagi sekolah yaitu diharapkan dapat memperbaiki dan dapat menjadikan media pembelajaran terbaru, khususnya pada mata pelajaran fisika dengan menggunakan arduino uno berbasis suarasehingga proses belajar mengajar dapat lebih optimal.

E. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android dengan spesifikasi sebagai berikut:



Gambar 1.1 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

No	Alat	spesifikasi
1	Arduino Uno	Memiliki 14 pin digital input/otput 6 input analog, osilator kristal 16 Mhz dengan Panjang 7 cm
2	Sensor Suara Ky-038	Memiliki 3 pin yaitu <i>Vcc</i> (Listrik Positif), <i>Gnd</i> (Ground-nya), <i>OUT</i> dengan Panjang alat 3cm
3	<i>Relay</i>	Menggunakan 2 bagian utama yakni <i>Elektromagnet (coil)</i> dan Mekanikal (seperangkat kotak scalar/Switch) dengan tegangan 5V dan 50 mA memiliki Panjang 4cm
4	Bola Lampu	Menggunakan lampu led yang memiliki teganagan 3W dengan Panjang 7cm

Tabel 1.1 Spesifikasi Produk yang di Kembangkan

Dalam penelitian ini, spesifikasi produk yang dikembangkan adalah berupa media pembelajaran fisika dalam bentuk alat peraga pengukuran.

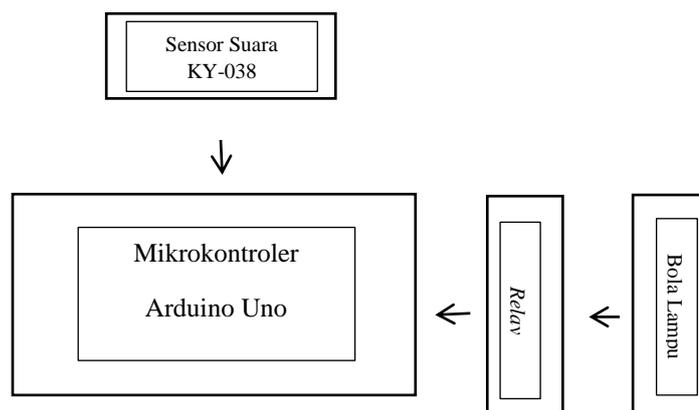
Adapun kriteria yang dikembangkan sebagai berikut:

1. Sistem Software

- a. Menggunakan software *Arduino IDE*
- b. Menggunakan pemograman bahasa C
- c. Datasheet pemograman berbasis *Arduino UNO*
- d. *Page Screen* bertipe serial monitor 9.600
- e. Menggunakan *Port COM5*
- f. Bluetooth Terminal *aplikasi*

2. Sistem Hardware

- a. Menggunakan *mikrokontroler Arduino UNO*
- b. Menggunakan sensor suara atau sound level meter untuk merespon teganga suara.
- c. Menggunakan *Relay* untuk membaca dan memberi respon ke bola lampu.
- d. Menggunakan Bola Lampu untuk membuktikan alatnya berfungsi
- e. Kabel jumper



Tabel 1.1 Skema rencana media pembelajaran yang dikembangkan

F. Definisi Operasional

Definisi operasional ini bermaksud untuk memberikan gambaran antar peneliti dengan pembaca untuk memberikan pemahaman yang digunakan. Ada beberapa aspek yang dijelaskan pada definisi operasional sebagai berikut:

Definisi operasional ini bermaksud untuk memberikan gambaran atau peneliti dengan pembaca untuk memberikan pemahaman yang digunakan. Ada beberapa aspek yang dijelaskan pada definisi operasional sebagai berikut:

1. *Arduino UNO*

Arduino Uno adalah sebuah papan pengembangan mikrokontroler yang menggunakan chip ATmega328. Arduino Uno digunakan untuk mengendalikan sistem sensor inframerah dengan mengacu pada data yang diakuisisi secara serial. Arduino Uno memiliki 14 pin digital input/output, 6 input analog, osilator Kristal 16 MHz, koneksi USB, power jack, ICSP header, dan tombol reset yang memudahkan dalam menghubungkan dengan komputer, memberikan daya, dan memulai proyek (Matarru, 2022).

2. *Sensor Realy*

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (*Elektromekanikal*) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (*seperangkat Kontak Saklar/Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature *Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A (Kho, D. ddk2018).

3. *Sensor Suara KY-037*

Sensor suara KY-037 adalah perangkat yang mengubah amplitudo gelombang suara menjadi sinyal listrik. Ini bekerja dengan

mengukur kekuatan gelombang suara yang masuk dan menggunakan informasi ini untuk menghasilkan output tegangan atau arus yang sesuai. Keluaran ini kemudian dapat digunakan untuk mengontrol perangkat lain atau untuk diproses dan dianalisis oleh mikrokontroler atau perangkat elektronik lainnya. Sensor suara ini terdapat 3 pin yaitu *Vcc* (Listrik Positif), *Gnd* (Ground-nya), *OUT* (Dewa dkk, 2023).

4. Getaran dan Gelombang

Getaran dan gelombang adalah gelombang longitudinal yang terjadi melalui perubahan tekanan dalam medium gas, cair, atau padat. Penelitian menunjukkan bahwa peserta didik sering mengalami miskonsepsi pada materi gelombang bunyi, sehingga peneliti sering memilih materi ini untuk diteliti dan dikembangkan dalam proses pembelajaran. Semakin besar intensitas gelomban, semakin keras bunyinya. Materi getaran dan gelombang disini adalah materi kelas XI SMA kurikulum 2013. Berdasarkan indicator dari materi bunyi sebagai berikut:

- a. Menjelaskan pengertian getaran dan gelombang
- b. Melaksanakan percobaan tentang getaran dan gelombang
- c. Menjelaskan tentang Intensitas getaran dan gelombang
- d. Menerapkan konsep dan prinsip getaran dan gelombang dalam teknologi

5. Gelombamh Bunyi

Gelombang bunyi merupakan jenis gelombang longitudinal yang terjadi melalui perubahan tekanan dalam medium seperti gas, cair, atau padat. Studi menunjukkan bahwa terdapat miskonsepsi yang sering dialami oleh peserta didik terkait materi gelombang bunyi. Oleh karena itu, peneliti sering memilih untuk meneliti dan mengembangkan materi ini dalam konteks proses pembelajaran (Rajagukguk dkk, 2022). Intensitas bunyi, dijelaskan sebagai laju rata-rata energi yang dipindahkan oleh gelombang bunyi per satuan luas yang melewati atau menuju suatu permukaan, dapat diukur dalam satuan watt per meter persegi (W/m^2).

Materi bunyi yang dibahas di sini merupakan bagian dari kurikulum 2013 untuk kelas XI SMA. Indikator dari materi bunyi ini mencakup: Melaksanakan percobaan terkait gelombang bunyi. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dalam konteks teknologi.

6. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat atau sarana yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk menyampaikan informasi dan materi pelajaran kepada siswa. Media ini dapat berupa buku teks, video, audio, software, dan lain-lain. Menurut Suprpto dkk, menyatakan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat pembantu secara efektif yang dapat digunakan oleh guru untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Media pembelajaran yang dikembangkan ini berupa alat ukur suara berbasis mikrokontroler *Arduino UNO* sebagai media pembelajaran pada materi getaran dan gelombang. Setelah media ini dikembangkan akan di uji cobakan kepada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Sengah Temila. Pengembangan alat ukur suara ini dikembangkan supaya pembelajaran lebih kreatif dalam praktikum dan dapat meningkatkan keterampilan siswa sebagai sarana pembelajaran fisika. Pengembangan media pembelajaran ini dapat membantu mempermudah siswa memahami suatu konsep yang abstrak menjadi konkrit.