

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Fisika

Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA), yaitu ilmu yang mempelajari gejala, peristiwa atau gejala alam serta mengungkap segala rahasia dan hukum alam semesta. Lederman dalam (Atar & Gallard, 2014), *Nature of Science* mengacu pada nilai-nilai dan keyakinan yang melekat dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Pada dasarnya fisika sebagai ilmu bukan sekedar kumpulan informasi. Lebih dari itu menurut (Collette & Chiappetta, 1994), sains merupakan a way of thinking (afektif), a way of investing (proses), dan a body of knowledge (kumpulan ilmu pengetahuan).

a. A way of thinking (afektif)

Fisika sebagai sikap ilmiah mengacu pada pola pikir seorang ilmuwan untuk melakukan suatu proses ilmiah untuk memperoleh pengetahuan tertentu. Fisika merupakan ilmu dasar yaitu ilmu yang mendasari dan memberikan kontribusi terhadap ilmu-ilmu lain seperti kimia, biologi, kosmologi dan geologi. Selain itu, luasnya cakupan penelitian fisika juga mendorong lahirnya ilmu baru, yaitu gabungan ilmu fisika dan cabang ilmu lainnya (Novidawati, 2019).

b. A way of investigating (proses)

Fisika sebagai proses ilmiah adalah cara kerja ilmuwan untuk memperoleh pengetahuan yang membentuk fisika. Dalam hal ini, pengetahuan fisika diperoleh dengan mempelajari suatu fenomena, Ilmuwan dituntut untuk mampu melakukan beberapa proses ilmiah. Proses ilmiah yang harus dilakukan seorang ilmuwan dalam melakukan penelitian ilmiah adalah observasi (observasi), menggolongkan (mengklasifikasi), membandingkan, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, percobaan, menginterpretasi dan menafsirkan data, mengkomunikasikan (Novidawati, 2019).

c. A body of knowledge (kumpulan ilmu pengetahuan)

Tentunya manusia selalu berinteraksi dengan alam lingkungannya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Interaksi yang dilakukan orang untuk memenuhi kebutuhannya memberikan pengalaman dan kemudian memberikan informasi yang berguna. Ilmu pengetahuan yang diperoleh ilmuwan dari interaksi antara manusia dengan lingkungan alam dicatat, dikumpulkan dan diorganisasikan hingga menghasilkan pengetahuan ilmiah yang terdiri dari kumpulan pengetahuan (a body of knowledge). Kumpulan ilmu pengetahuan yang menyusun fisika dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum,

teori, model, dan rumus. Berikut uraian pengumpulan data yang menyusun fisika:

- 1) Fakta adalah keadaan nyata suatu benda atau gejala alam yang ditangkap oleh indra manusia dan diakui sebagai kenyataan oleh banyak orang (masyarakat). Contoh fakta fisika: Karena baja bersifat elastis (fleksibel), kaku dan keras, besi tenggelam dalam air.
- 2) Konsep adalah gagasan atau abstraksi suatu benda atau fenomena alam yang mempunyai sifat atau simbol tertentu. Konsep berperan sebagai penghubung antara suatu fakta dengan fakta lain yang berkaitan dengannya. Contoh Konsep Fisika: Volume suatu zat cair tetap, tetapi bentuknya mengikuti wadah di mana zat cair itu berada. Kecepatan adalah perubahan kedudukan suatu benda per satuan waktu..
- 3) Prinsip merupakan rumusan umum (generalisasi) hubungan antar konsep yang berkaitan. Contoh prinsip fisika: benda memuai jika dipanaskan dan menyusut jika didinginkan dsb (Novidawati, 2019).

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (sains) yang mencakup studi tentang sifat-sifat dasar materi dan energi, serta interaksi antara materi dan energinya (Novidawati, 2019). Dalam pembelajaran fisika yang terpenting adalah siswa belajar secara aktif, sedangkan guru diharapkan menguasai materi yang diajarkan, memahami kondisi siswa

sehingga dapat mengajar sesuai kondisi dan perkembangan siswa, serta mengorganisasikan . materi agar mudah dipahami oleh siswa, (Mundilarto, Kapita Selektta Pendidikan Fisika , 2002).

Sesuai dengan berkembangnya zaman berkembang pula kurikulum di Indonesia baik dari segi intelektual, kritik sosial, penggunaan maupun karakteristik siswa dan perbaikan kebijakan kurikulum. Pemerintah Indonesia baru-baru ini mengeluarkan kebijakan sistem pendidikan baru mengenai kurikulum. Oleh karena itu, prinsip dasar kebijakan kurikulum adalah perubahan dan kesinambungan, yaitu perubahan yang dilakukan secara terus-menerus. Tujuan penerapan kurikulum mandiri adalah untuk memulihkan pembelajaran sehingga terwujud perubahan pendidikan Indonesia ke arah yang lebih baik. Dengan kurikulum mandiri, guru dapat lebih mengidentifikasi potensi siswa untuk menciptakan pembelajaran yang relevan (Kemendikbudristek, 2022). Agar pembelajaran yang dilakukan dapat mencapai tujuan pembelajaran dibutuhkan perantara atau pengantar berupa media pembelajaran.

Menurut (Kharissidiq & Firmansyah, 2022) Media merupakan perantara atau penyampai pesan dari pengirim ke penerima Sedangkan (Arsyad, 2002) menyatakan bahwa Lingkungan belajar mencakup alat-alat yang digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran secara fisik. Berdasarkan pertimbangan di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat untuk menjamin komunikasi

dan interaksi antara guru dan siswa, serta proses belajar mengajar. Media juga terdapat dalam beberapa bentuk seperti media cetak, media elektronik, maupun media massa. Media adalah segala sesuatu yang dicetak untuk menyampaikan informasi seperti: buku, modul, lkpd, koran, majalah dan lain-lain. Saat ini, media elektronik mengacu pada semua informasi dan data yang dibuat, didistribusikan atau diakses melalui formulir elektronik (Widalismana & Lestari, 2017) . Media elektronik dapat berupa E LKPD atau elektronik lembar kerja peserta didik dan sebagainya.

2. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)

Bentuk penyampaian LKPD ada beberapa yaitu diserahkan menggunakan media cetak dan elektronik. Media dimana informasi dikomunikasikan secara tertulis di atas kertas disebut media cetak. LKPD bisa juga disajikan dalam bentuk buku. Namun media elektronik adalah medianya yang menggunakan jaringan elektromekanis untuk mengaksesnya. LKPD Bentuk elektronik tersebut biasa disebut LKPD elektronik atau E-LKPD. E-LKPD Bisa dikirim melalui media elektronik seperti Google dokumen, google form, google slide dll. E-LKPD dapat digunakan melalui komputer, laptop dan smartphone. Apalagi pada pembelajaran abad 21 ini , Media elektronik memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan bermasyarakat, salah satunya adalah bidang pendidikan.

Menurut (Puspita, Vivi, & Dewi, 2021), E-LKPD merupakan panduan siswa secara elektronik yang memudahkan pemahaman materi pembelajaran dan dapat digunakan di komputer, laptop, dan smartphone. Menurut Departemen Pendidikan, bentuk kegiatan siswa (lembar kerja) adalah Halaman dan tugas yang harus diselesaikan adalah instruksi dan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas.

Berdasarkan pendapat di atas dapat E-LKPD merupakan platform digital yang dapat dimanfaatkan untuk mengakses konten pendidikan melalui: ponsel, tablet, atau komputer Anda dan mencakup materi pelajaran dan soal latihan. Materi pembelajaran yang terdapat dalam E-LKPD disajikan secara ringkas, padat dan jelas sehingga memudahkan pemahaman konsep pembelajaran. Soal latihan E-LKPD disajikan secara menarik dengan varian soal yang berbeda-beda seperti soal pilihan ganda, soal esai, soal deskriptif, soal korespondensi, dan soal urutan proses.

a. Kriteria E-LKPD yang baik

E-LKPD merupakan bahan pembelajaran yang memandu aktivitas siswa menurut (Kosasih, 2021) E-LKPD standar yang baik mencakup kriteria berikut:

- 1) Uraian mata kuliah yang menekankan pada sistematika kegiatan mahasiswa dan aktivitasnya berdasarkan hubungan antara keterampilan utama, tujuan pembelajaran dan hasil

pembelajaran, termasuk indikator Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

- 2) Penyajian kegiatan pembelajaran, dari yang sederhana sampai yang kompleks, dapat dilakukan dengan berbagai cara, yang dikaitkan dengan tujuan pembelajaran dan indikator Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) guru.
- 3) Menyusun kegiatan khusus agar digunakan siswa sesuai dengan kemampuan, minat, dan bakatnya.
- 4) Mengoptimalkan gaya belajar siswa melalui penyajian visual, auditori, dan suara.
- 5) Metode pembelajaran aktif mempunyai konsep pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar siswa.
- 6) Membimbing siswa melalui latihan dan tugas hingga kemampuan menerapkan konsep pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari.

Ibrahim dalam (Hasibuan, 2023) menjelaskan bahwa LKPD harus memenuhi persyaratan pedagogi, struktural, dan teknis sebagai berikut:

- 1) Metode pengajaran adalah metode yang menekankan pada pencarian konsep dan pedoman yang berkaitan dengan mata pelajaran.
- 2) Persyaratan konstruktif adalah persyaratan yang menggunakan keterampilan berbahasa sesuai dengan tingkat berpikir siswa.

menggunakan kalimat yang sederhana, spesifik dan ringkas, mempunyai tujuan dengan urutan yang sistematis dan identitas yang jelas.

- 3) Persyaratan teknis adalah persyaratan yang menggunakan huruf tebal, mudah dibaca dan relevan dengan topik. Terdapat gambar, detailnya menyampaikan pesan secara efektif, dan tampilan dirancang menarik dan menyenangkan bagi siswa.

3. Simulasi PhET

Simulasi adalah model keputusan menyalin atau menggunakan deskripsi sistem yang sebenarnya dalam kehidupan nyata tanpa harus mengalaminya dalam kondisi tertentu (Novitasari, Supurwoko, & Surantoro, 2013).

PhET adalah perangkat lunak simulasi interaktif yang beralasan ilmiah dan memiliki lisensi terbuka. PhET dijalankan oleh Carl Wieman, pendiri universitas Pendidikan tinggi, yaitu universitas Colorado. Berdasarkan situs resmi PhET, perangkat lunak simulasi interaktif bertujuan untuk membantu siswa memahami konsep secara visual, memastikan efektivitas pelatihan dan kegunaan. PhET menyajikan simulasi pengajaran dan pembelajaran berupa laboratorium virtual bagi guru dan siswa. Simulasi ini ditulis dalam Java dan Flash dan dapat digunakan di browser standar selama plug-in Flash dan Java diinstal. Simulasi phet sangat mudah digunakan karena bersifat gratis dan dapat di download di <http://phet.colorado.edu/> untuk instalasi offline.

Perangkat lunak PhET dapat diinstal pada platform Windows, Linux dan Mac OS. Selain itu juga dapat digunakan secara online dengan menjalankan simulasi secara langsung.

Kelebihan menggunakan simulasi phet yaitu Simulasi PhET dipilih karena berbasis pada program Java, antara lain: Program Java merupakan program yang dapat dengan mudah, cepat dan akurat melakukan simulasi fenomena alam (sains) pada komputer bagi siapapun yang menggunakan applet yang kecil, aman dan dinamis dan selesai serta telah beroperasi online sejak awal. Easy Java Simulasi (EJS) dirancang khusus untuk memudahkan guru membuat simulasi fisik di komputer yang sesuai dengan mata pelajaran IPA mereka, tidak hanya sebagai alat pengajaran, tetapi juga dapat membantu memperdalam pemahaman konsep-konsep abstrak (harra hau, 2021).

Simulasi Phet memiliki kelebihan yang telah diuji misalnya: Dapat digunakan sebagai pendekatan yang memerlukan partisipasi dan komunikasi dengan siswa, memberikan umpan balik yang dinamis, Melatih siswa dalam model berpikir konstruktivis dimana siswa dapat menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan observasi virtual simulasi yang dijalankan, Menjadikan pembelajaran lebih menarik karena siswa dapat belajar dan bermain secara simulasi, serta dapat memvisualisasi konsep fisika dalam bentuk model seperti pada contoh materi atom, elektron, proton dll.

4. Pemahaman Konsep

a. Pengertian Pemahaman Konsep

Pengertian berasal dari kata kamus bahasa Indonesia. Kata paham sebenarnya mempunyai arti memahami, dikatakan seseorang memahami sesuatu jika seseorang dapat menjelaskan konsep ini.

Beberapa definisi pemahaman telah dikemukakan oleh para ahli. Menurut Departemen Pendidikan (2006), pemahaman bisa didefinisikan sebagai proses memahami makna atau makna situasi khusus dan kemampuan untuk menggunakannya dalam situasi lain. Menurut pernyataan ini, Driver dan Leach (Hasanah, 2004) Pemahaman adalah kemampuan untuk menjelaskan suatu situasi atau tindakan.

(Arikunto & Suharsimi, 2009) berpendapat bahwa pemahaman adalah bagaimana diri seseorang membedakan, menduga, memperluas, menyimpulkan, mengusulkan menulis ulang dan menilai.

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa adalah kemampuan siswa dalam memahami, menjelaskan sesuatu dari pengetahuan yang dipelajari tentang konsep tersebut dengan caranya sendiri, bukan hanya dengan menghafal.

a. Indikator Pemahaman Konsep

Salah satu keterampilan materi gerak parabola yang penting untuk dimiliki peserta didik yaitu pemahaman konsep. Sehingga diperlukan alat pengukur (indikator) Hal ini sangat penting untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa dan dapat dijadikan pedoman pengukuran yang tepat. Indikator terumbu karang merupakan indikator yang berasal dari beberapa sumber terpisah, antara lain:

Menurut (Siregar & Pristiwanto, 2016) mengatakan bahwa pemahaman mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Pemahaman berada pada tingkat yang lebih tinggi dari pengetahuan.
2. Pemahaman bukan sekedar mengingat fakta, tetapi menjelaskan suatu makna atau konsep.
3. Bisa mengartikulasikan, bisa menjelaskan.
4. Mampu menginterpretasikan, mendeskripsikan variabel.
5. Pemahaman investigasi, mampu membuat penilaian.

Pemahaman konsep juga dapat diajarkan meliputi menerjemahkan, menginterpretasikan/ menafsirkan, dan mengekstrapolasi. Menerjemahkan bukan sekedar transfer dari bahasa ke bahasa, tetapi dapat juga diubah dari konsep abstrak menjadi model simbolik untuk memudahkan pembelajaran masyarakat. Menafsirkannya lebih luas dari menerjemahkan yaitu

adalah sebuah keterampilan mengidentifikasi atau memahami gagasan pokok komunikasi. Sedikit berbeda dari menerjemahkan dan interpretasi membutuhkan lebih banyak keterampilan intelektual tinggi, Tujuannya adalah membuat prediksi dengan memeriksa materi tertulis melalui ekstrapolasi tentang konsentrasi atau dapat memperluas masalah

Bloom menyatakan ada indikasi pemahaman konsep (Anderson & Krathwohl, 2010) adalah sebagai berikut:

- 1) Interpretasi adalah peralihan dari satu bentuk informasi ke bentuk informasi lainnya.
- 2) Contoh adalah contoh suatu konsep.
- 3) Klasifikasi adalah pengenalan bahwa sesuatu (objek atau fenomena) termasuk dalam kategori tertentu.
- 4) Rangkuman merupakan rangkuman atau rangkuman pokok-pokok suatu konsep yang diberikan kepada siswa.
- 5) Relatif, yaitu. kemampuan siswa memperhatikan persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek yang diamati.
- 6) Inferensi adalah menemukan pola dalam serangkaian contoh atau fakta.
- 7) Penjelasan adalah konstruksi dan penggunaan model sebab-akibat.

5. Sikap Ilmiah Siswa

a. Pengertian Sikap

Seseorang erat kaitannya dengan sikap sendiri sebagai karakteristik pribadi. Sikap umum sering kali diartikan sebagai tindakan yang dilakukan seseorang terhadap sesuatu. Menurut (Gerungan, 2004), juga menjelaskan tentang sikap atau attitude merupakan reaksi terhadap pendapat atau perasaan seseorang kaitannya dengan objek tertentu. Meskipun objeknya sama, namun tidak semuanya individu mempunyai sikap yang sama, hal tersebut dapat dipengaruhi keadaan, pengalaman, pengetahuan dan kebutuhan setiap orang berbeda-beda. Sikap seseorang terhadap objek akan membentuk perilaku individu terhadap objek.

Sikap adalah sesuatu yang dipelajari serta mennetukan bagaimana individu bereaksi terhadap situasi, sehingga interaksi yang dipelajari mempengaruhinya. Kecenderungan untuk bereaksi pada suatu objek, orang atau benda dengan cinta atau ketidakpedulian (Rahmadenti, 2021).

Demikian berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai sikap. Dapat disimpulkan bahwa suatu sikap merupakan suatu reaksi atau respon yang berbentuk dari suatu penilaian yang timbul dari seorang individu terhadap suatu objek. Dapat disimpulkan bahwa perasaan yang ditunjukkan setiap orang terdapat perbedaan sikap dan reaksi. Reaksi dari perasaan tersebut diwujudkan melalui

tindakan, baik disadari maupun tidak dengan perasaan suka atau tidak suka. Perilaku, reaksi, perasaan atau tindakan seseorang merupakan suatu bentuk sikap seseorang terhadap sesuatu benda dan orang.

b. Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah adalah sikap yang harus dimiliki seorang ilmuwan atau akademisi ketika dihadapkan pada suatu permasalahan ilmiah. (Rotari, 2021) mengatakan, sikap ilmiah terbuka terhadap penafsiran sebagai sikap yang banyak memperhatikan ilmu pengetahuan atau kebiasaan berpikir ilmiah.

Menurut (Maghfiroh & dkk, 2023) mengidentifikasi empat sikap utama yang dapat diterapkan dan dikembangkan dalam sains adalah rasa ingin tahu, kecerdikan, berpikir kritis, dan tekad. Keempat sikap ini sesungguhnya tidak dapat dipisahkan karena saling berkaitan. Rasa ingin tahu mendorong penemuan (kecerdasan) dan pemikiran kritis memperkuat sikap (ketekunan) dan keberanian untuk tidak setuju. Sementara itu, Amerika Serikat Advancing Science (AAAS) menekankan empat Sikap penting di sekolah dasar adalah kejujuran (honesty), rasa ingin tahu (curiosity), keterbukaan pikiran (open minded), dan ketidakpercayaan (skeptisisme).

Beberapa ciri-ciri sikap ilmiah menurut para ahli jelas Iskandar, kutipan Pardede T dalam (Hendracipta & dkk, 2016),

yaitu: Bersikap objektif/jujur, tidak langsung mengambil kesimpulan, berpikiran terbuka, tidak mencampuradukkan fakta dengan opini, berhati-hati, dan mempunyai sikap suka mengeksplorasi atau mempunyai rasa ingin tahu yang tinggi.

Menurut (Suhendar & Ekayanti, 2018), sikap ilmiah setidaknya mengandung 6 unsur Yang paling penting adalah:

- 1) Keingintahuan
- 2) Spekulasi
- 3) Keinginan untuk bersikap objektif
- 4) Dengan pikiran terbuka
- 5) Keinginan untuk menunda pengambilan keputusan sampai semua bukti tersedia
- 6) Kesiediaan menerima segala kesimpulan ilmiah sementara

c. Indikator Sikap Ilmiah

Pengukuran Sikap ilmiah memungkinkan sikap dikelompokkan ke dalam kategori-kategori, Sikap kemudian dibentuk menjadi indikator sikap masing-masing dimensi untuk memudahkan Pembuatan alat pengukuran. Berikut indikator sikap yang diperingkat oleh Herlen (Anwar, 2009) sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Sikap Ilmiah Siswa

Dimensi	Indikator
Sikap ingin tahu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antusias dalam menemukan jawaban. 2. Memperhatikan objek yang diamati. 3. Antusias terhadap proses ilmiah. 4. Tanyakan tentang setiap langkah pengoperasian
Sikap respek terhadap data dan fakta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objektif/jujur. 2. Tidak memanipulasi data 3. Tidak berprasangka buruk. 4. Mengambil keputusan berdasarkan fakta 5. Tidak mencampur fakta dengan pendapat 6. Tidak bingung membedakan fakta dengan opini
Sikap berpikir kritis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meragukan temuan teman 2. Menanyakan kemungkinan perubahan/hal baru. 3. Menglangi tindakan yang dilakukan. 4. Tidak mengabaikan informasi meskipun kecil
Sikap penemuan dan kreativitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. menggunakan fakta untuk menarik kesimpulan. 2. Menunjukkan laporan berbeda dengan teman Anda 3. Mengubah pendapat sebagai tanggapan sebuah fakta 4. Menggunakan alat yang berbeda dari biasanya 5. Mengusulkan eksperimen baru. 6. Menarik kesimpulan baru dari hasil observasi
Sikap berpikiran terbuka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghargai pendapat/hasil orang lain. 2. Bersedia merubah pikiran jika ada informasi yang kurang . 3. Terima referensi dari teman. 4. Jangan merasa selalu benar. 5. Mempertimbangkan setiap kesimpulan tentatif 6. Berpartisipasi aktif dalam kelompok.
Sikap ketekunan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melanjutkan meneliti sesudah “kebaruannya hilang”. 2. Mengulang percobaan meskipun berakibat kegagalan. 3. Melengkapi satu kegiatan meskipun teman. 4. Kelas selesai lebih awal
Sikap peka terhadap lingkungan sekitar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perhatian terhadap kejadian yang akan segera terjadi. 2. Partisipasi dalam kegiatan tersebut 3. Menjaga kebersihan lingkungan sekolah

Dapat disimpulkan bahwa indikator sikap ilmiah

merupakan kumpulan dari sikap-sikap yang berbeda-beda yang disebut dengan sikap. Dimensi sikap digunakan sebagai acuan terhadap indikator-indikator sikap sebelumnya yang sudah terkonsentrasi, lalu dikembangkan lagi indikator dengan sikap

berbeda. Indikator sikap dibuat atau dikelompokkan untuk memudahkan pembuatan pertanyaan.

6. Materi Fisika Gerak Parabola

Dalam ilmu Fisika terdapat banyak bab dan sub bab materi, salah satunya adalah gerak parabola yang dipilih peneliti untuk dijadikan materi dalam penelitiannya. Menurut fisika, perpindahan adalah perubahan kedudukan suatu benda dari keadaan awal ke keadaan akhir terhadap suatu titik acuan. Posisi adalah besaran vektor yang menggambarkan kedudukan suatu benda relatif terhadap suatu titik acuan gerak dan kecepatan. Pada saat yang sama, lokasi benda ditunjukkan dalam ukuran dan arah, dan jarak yang ditempuh benda adalah panjang seluruh lintasan yang ditempuh. Suatu benda dapat mempunyai titik acuan yang berbeda-beda, sehingga gerak benda tersebut bersifat relatif (tergantung bentuk benda). Bergerak dengan model Y tidak berarti bergerak dengan model X, dan sebaliknya.

Suatu benda dapat bergerak karena pengaruh suatu gaya. Kutipan dari "Seri Sains: Gaya dan Gerak"; (Mulidina & Khusaini, 2023), Gaya adalah dorongan, tarikan, atau putaran yang menyebabkan sesuatu bergerak lebih cepat atau lebih lambat. Suatu benda dapat bergerak atau bergerak apabila gaya yang diberikan cukup besar atau kecil untuk mengatasi keadaan diam benda tersebut. Apabila suatu gaya bekerja pada suatu benda maka akan menghasilkan usaha.

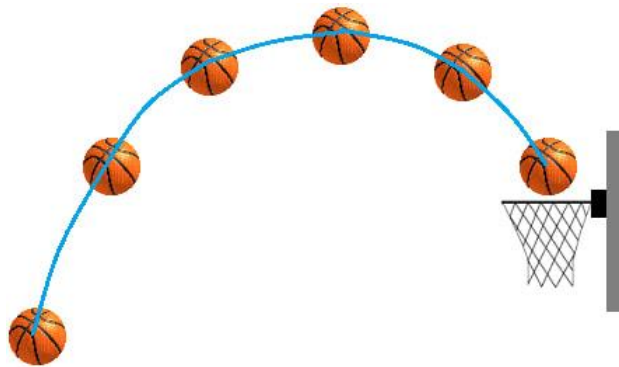
Terdapat beberapa jenis gerak benda yaitu Gerak Lurus yang meliputi Gerak Lurus Beraturan dan Gerak Lurus Berubah Beraturan , Gerak Vertikal yang meliputi Gerak Vertikal Atas dan Gerak Vertikal Bawah, Gerakan melingkar dan melingkar, termasuk gerakan melingkar ke atas dan ke bawah. Pada kesempatan kali ini penulis memilih materi gerak parabola setelah melakukan pbservasi dan juga wawancara dengan dua orang guru fisika dari Mejayan. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa sebagian besar peserta didik menganggap bahwa materi gerak parabola termasuk materi yang susah dipahami sehingga mempengaruhi hasil belajar siswa. Gerak parabola terdapat dalam materi fisika kelas XI kurikulum merdeka, gerak Parabola memiliki kaitan dengan kehidupan seperti dalam olahraga baslet, tolak peluru, lintasan bola, peluncuran meriam dan sebagainya. Kompetensi dasar kognitif bab Gerak Parabola adalah KD 3.5 menganalisis gerak parabola menggunakan vektor dan mencakup sifat fisiknya serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat dua dimensi dalam Parabola adalah ukuran fase x dan y . Gerak parabola harus diproyeksikan ke sumbu x dan y . pada sumbu x terjadi gerak horizontal dengan percepatan nol (GLB) dan sedangkan sumbu y terjadi gerak vertikal dengan percepatan ke bawah konstan (GLBB). Gerak parabola mempunyai sub bab materinya meliputi konsep gerak parabola, analisis gerak parabola (gerak gerak horizontal dan vertikal), titik puncak dan jangkauan benda.

A. Konsep Gerak Parabola

Gerak parabola disebut juga gerak proyektil atau gerak proyektil. Selain itu, pelurunya bisa berupa bola. Ketika suatu benda dilempar, benda itu bergerak sepanjang lintasan parabola membentuk sudut (sudut elevasi) dengan bidang mendatar. Gerak parabola merupakan gerak dua dimensi. Gerak ini memiliki komponen pada sumbu x dan sumbu y. Pada sumbu X kecepatannya adalah konstan dengan nilai percepatannya adalah 0 sedangkan pada sumbu Y percepatannya konstan (Wibowo & Sunarti, 2020), dua gerak pada gerak parabola tidak saling mempengaruhi satu sama lain.

Faktor yang mempengaruhi gerak inersia suatu benda, yaitu gerak benda karena adanya gaya yang diberikan padanya, atau gerak benda karena adanya gaya pada suatu benda yang mengarah ke bawah (ke pusat), misalnya gerak jatuh normal (Gaya-g bumi = $9,8 \text{ m/s}^2$), Selain itu faktor yang menyebabkan benda bergerak parabola yaitu Tidak adanya gesekan udara. Ketika suatu benda diluncurkan, dilempar atau ditembak, yaitu memperoleh kecepatan awal sambil bergerak, geraknya bergantung pada gaya dan gesekan, yaitu hambatan udara. Karena kita menggunakan model ideal untuk menganalisis gerak parabola, gesekan udara diabaikan.

Contoh 1. Pergerakan suatu benda terjadi dalam bentuk parabola jika mendapat kecepatan awal dengan sudut tertentu θ terhadap garis mendatar seperti terlihat pada gambar di bawah.

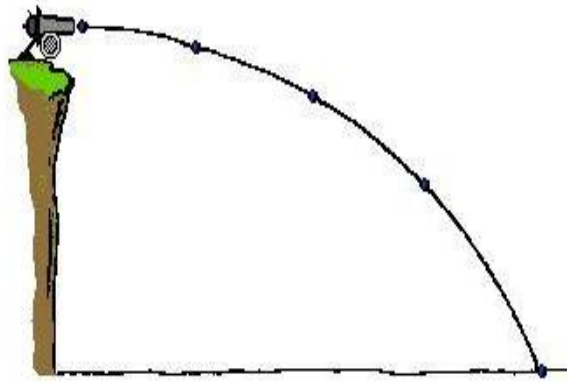


Gambar 2.1 Lintasan bola basket membentuk parabola

Sumber: (Amrina, 2024)

Banyak sekali gerak benda yang membentuk lintasan parabola dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa di antaranya adalah gerakan pemain dalam menendang bola dalam sepak bola, bola basket yang dilemparkan ke keranjang, gerakan bola tenis, gerak bola voli, gerak lompat jauh, dan gerak proyektil atau roket yang ditembakkan dari permukaan bumi.

Contoh 2. Pergerakan suatu benda terjadi dalam bentuk parabola ketika menerima kecepatan awal dengan ketinggian tertentu dalam arah sejajar mendatar seperti terlihat pada gambar,

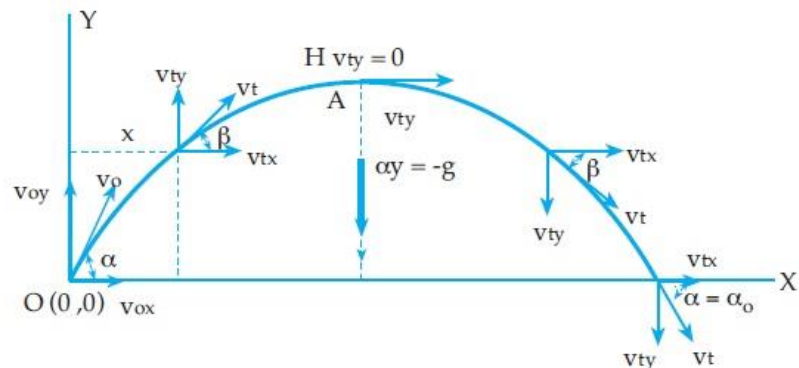


Gambar 2.2 Lintasan peluru yang ditembakkan dari tebing membentuk lintasan parabola

Sumber: (Amrina, 2024)

Beberapa contoh lain yang membentuk lintasan pada gambar diatas dengan kata lain, pergerakan bom yang dijatuhkan dari pesawat atau sesuatu yang dijatuhkan dari ketinggian. Dari penjelasan diatas mengenai gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari yaitu gerak parabola mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: Lintasan benda berbentuk parabola, Gerakannya di udara, mempunyai kecepatan awal, dan Gerak dua dimensi (x dan y). Benda yang bergerak dalam dua dimensi mempunyai besaran tetap, begitu pula gerak parabola.

B. Analisis Vektor Posisi dan Kecepatan



Gambar 2.3 Gambar grafik gerak parabola

Sumber: (Amrina, 2024)

Ketika suatu bola yang ditendang akan menghasilkan lintasan berupa parabola dengan kecepatan awal v_0 . Bola tersebut akan bergerak sejauh titik O ke titik X yang disebut dengan jangkauan terjauh dalam gerak parabola. Selain itu, bola akan mencapai ketinggian h . Titik tertinggi disimbolkan dengan h_{max} atau y_{max} . pada gerak parabola, karena gerak lintasan nya berbentuk parabola, maka terbentuklah sudut θ terhadap bidang mendatar, sudut ini disebut sudut elevasi. Sudut dan kecepatan gerak parabola berpengaruh pada ketinggian dan jangkauan yang dicapai benda tersebut.

Proyektil memiliki lintasan parabola yang diabaikan hambatan udara yang dilaluinya dan ketinggian yang terbatas. Peluru ditembakkan dengan kecepatan awal v^0 , yang dapat kita tulis (Halliday, 2010). Komponen v_0x dan v_0y dapat dicari jika besarnya diketahui sudut elevasi θ_0 derajat antara v_0 dan sumbu

x. Kecepatan awal parabola tersebut dapat diproyeksikan pada sumbu x dan y (Halliday, 2010).

1. Gerak pada sumbu horisontal (X)

Tidak ada percepatan gerak sepanjang sumbu horisontal, dan komponen kecepatan sumbu horisontal tidak berubah dari kecepatan awal sepanjang sisa gerak. Pada setiap t, jarak yang ditempuh proyektil dapat dituliskan pada sumbu horisontal dari posisi awalnya dimana $a = 0$

$$x - x_0 = v_{0x}t \dots \dots \dots \text{(Persamaan 1)}$$

Karena $v_{0x} = v_0 \cos \theta$ maka

$$x - x_0 = v_0 \cos \theta t \dots \dots \dots \text{(Persamaan 2)}$$

2. Gerak pada Sumbu Vertikal

Karena gerak sepanjang sumbu vertikal merupakan gerak jatuh bebas dengan percepatan konstan, yaitu $-g$, maka kita dapat menuliskan persamaan posisi gerak jatuh bebas

$$y - y_0 = v_{0yt} - \frac{1}{2}gt^2 \dots \dots \dots \text{(Persamaan 3)}$$

$$y - y_0 = (v_0 \sin \theta)t - \frac{1}{2}gt^2 \dots \dots \dots \text{(Persamaan 4)}$$

komponen kecepatan awal v_{0y} dapat disubstitusi dengan $v_0 \sin \theta$, sehingga persamaan besar kecepatan menjadi

$$v_y = v_0 \sin \theta - gt \dots \dots \dots \text{(Persamaan 5)}$$

Komponen kecepatan vertikal berhubungan dengan lemparan bola ke atas. Awalnya, saat bola bergerak ke atas, besar

percepatannya berkurang menjadi nol, yang menunjukkan jarak maksimum yang ditempuh. Kemudian arah komponen kecepatan vertikal berubah dan besar percepatannya bertambah seiring waktu.

3. Jarak Horizontal Terjauh

Jangkauan horizontal R suatu proyektil adalah jarak horizontal yang ditempuh proyektil ketika kembali ke ketinggian semula (ketinggian pada saat tumbukan). Untuk mencari range R , kita tuliskan untuk posisi horizontal $x - x_0$ dan $y - y_0$, maka

$$R = (v_0 \cos \theta)t \dots \dots \dots (\text{Persamaan 6})$$

$$0 = (v_0 \sin \theta)t - \frac{1}{2}gt^2 \dots \dots \dots (\text{Persamaan 7})$$

Dari persamaan diperoleh $t = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$, kemudian substitusi t

pada persamaan diperoleh

$$R = \frac{2v_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta \dots \dots \dots (\text{Persamaan 8})$$

Karena jarak maksimum R terjadi pada nilai $\sin 2\theta = 1$ (dalam hal ini $\theta = 45^\circ$), maka dapat disimpulkan bahwa jarak tempuh mendatar (R) terjadi bila sudut proyeksi 45° .

4. Tinggi maksimum

Sebuah bola yang dilempar dengan kecepatan awal $v_0(0)$ mencapai titik puncaknya ketika membentuk sudut θ terhadap bidang mendatar. Kemudian kita mendapatkan persamaan

$$t = \frac{v_0 \sin \theta}{g} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 9})$$

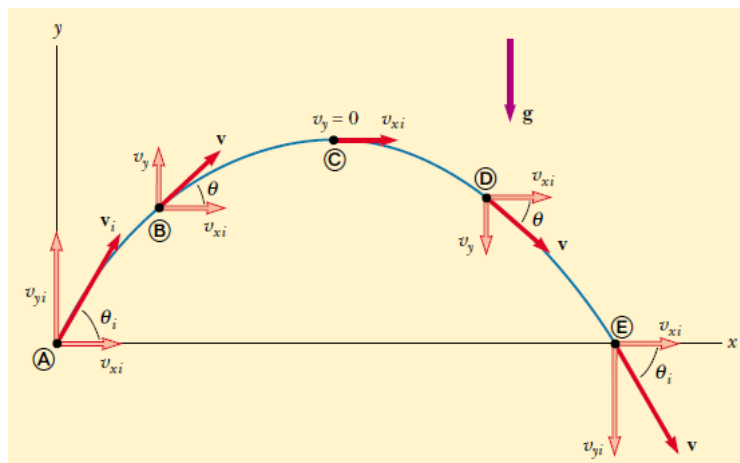
T teratas adalah waktu yang dibutuhkan bola untuk mencapai ketinggian maksimumnya. Substitusikan nilai t ke dalam persamaan di atas sehingga diperoleh

$$y = \frac{v_0 \sin^2 \alpha \theta}{2g} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 10})$$

5. Kecepatan sesaat pada Gerak Parabola

Kecepatan benda pada setiap saat dalam lintasan parabola merupakan resultan kecepatan pada sumbu X dan sumbu Y yang besarnya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V_R = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 11})$$



Gambar 2.4 Kecepatan Sesaat Gerak Parabola

Pada gambar 2.4, arah kecepatan sesaat pada titik A dan B dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 12})$$

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

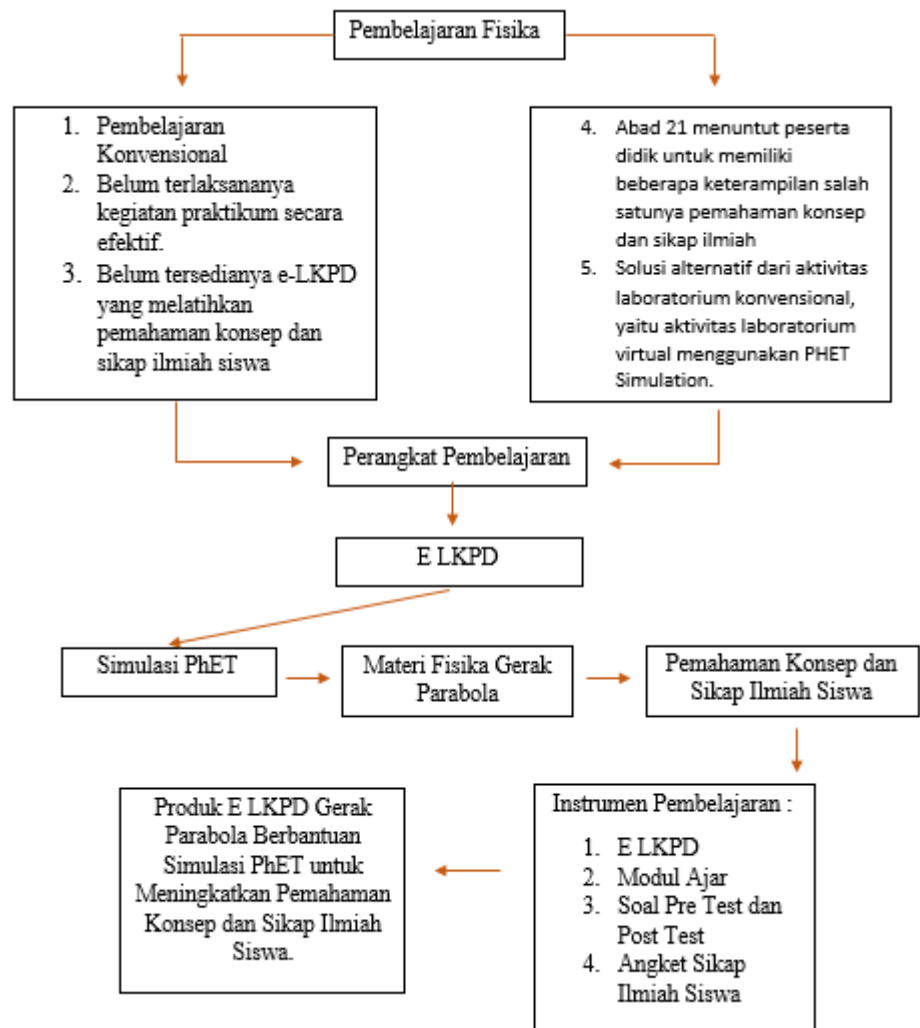
Untuk penelitian ini, peneliti menghubungi penelitian dan pengembangan (R&D) yang dilakukan oleh:

1. Penelitian yang dilakukan (Rizki Amalia, 2022) menunjukkan bahwa dari analisis statistik yang digunakan yaitu uji t dan uji manova dihasilkan terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah ($0,000 < 0,050$); terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik ($0,000 < 0,050$).
2. Penelitian dari (A subhan, 2021), menunjukkan bahwa Hasil perhitungan menghasilkan nilai sikap ilmiah rata-rata 2,9 pada kelas eksperimen dan rata-rata 1,9 pada kelas kontrol sehingga dilakukan uji komparasi untuk melihat pengaruh metode terhadap sikap ilmiah siswa menghasilkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,00 atau kurang dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh signifikan metode yang diterapkan pada kelas control.
3. Penelitian yang dilakukan (Arini, 2023), mengungkapkan bahwa hasil uji besarnya pengaruh menggunakan Effect Size menunjukkan nilai Cohen's d sebesar 1,319 dengan kategori besar. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis Physics Toolbox Sensor Suite pada materi Gerak Harmonik Sederhana berpengaruh besar terhadap pemahaman konsep peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran fisika dilakukan secara individu dan kelompok dengan menggunakan metode kelas, tanya jawab dan latihan. Ini bukan kurva belajar dibandingkan fisika, dan siswa cenderung tertidur. Siswa akan lebih aktif secara akademis. Keadaan ini menunjukkan bahwa siswa kurang berminat mengikuti pendidikan jasmani. Selain itu Dalam materi Gerak parabola belum terlaksana kegiatan praktikum secara efektif sehingga siswa kurang memahami konsep dari gerak parabola.

Dalam abad 21 peserta didik dituntut untuk memiliki beberapa keterampilan salah satunya yaitu kemampuan pemahaman konsep dan sikap ilmiah siswa. Oleh karena itu diperlukannya inovasi pembelajaran agar siswa mampu untuk memahami konsep gerak parabola dan memiliki sikap ilmiah siswa. Peneliti berencana mengembangkan E LKPD Gerak Parabola berbantuan Simulasi PhET untuk meningkatkan pemahaman konsep dan Sikap Ilmiah Siswa sehubungan dengan memberikan alternatif dari laboratorium konvensional yaitu dengan laboratorium virtual Simulasi PhET. E-LKPD juga dapat dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Sehingga pengembangan E-LKPD yang dirancang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan sikap ilmiah siswa pada materi gerak parabola. Ini bekerja lebih baik dan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran.



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir

