

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Media Pembelajaran

##### 2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran

Kata “media” berasal dari kata latin, merupakan bentuk jamak dari kata “medium” secara harfiah kata tersebut mempunyai arti arti perantara atau pengantar. Kemudian telah banyak pakar organisasi yang memberikan batasan mengenai pengertian media. Beberapa diantaranya mengemukakan bahwa media adalah sebagai berikut:

1. Teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Jadi media adalah perluasan dari guru (Schram,1982)
2. *National Education Asociation (NEA)* memberikan batasan bahwa media merupakan sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun audio visual, termasuk teknologi perangkat kerasnya.
3. Briggs berpendapat media merupakan alat untuk memberikan perangsang bagi siswa supaya terjadi proses belajar.

Pada awal sejarah pembelajaran, media hanyalah merupakan alat bantu yang dipergunakan oleh seorang guru untuk menerangkan pelajaran. Alat bantu yang mula-mula digunakan adalah bantu visual, yaitu berupa sarana yang dapat memberikan pengalaman visual kepada siswa, antara lain untuk mendorong motivasi belajar, memperjelas dan mempermudah konsep yang abstrak, dan mempertinggi daya serap dalam belajar (Abd.Hafid, 2011, h. 70-71).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari dari komunikator menuju komunikan. Jadi, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat diugunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), atau suatu macam alat, fasilitas yang digunakan lebih efektif untuk mencapai tujuan pengajaran. Media pembelajaran sangat dibutuhkan dalam menunjang sebuah pembelajaran yang efektif agar dapat mendukung tingkat prestasi siswa dan mencapai tujuan pendidikan. Banyak faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran dalam proses belajar mengajar diantaranya mendidik, siswa, lingkungan, metode/teknik serta media pembelajaran. Ketercapaian dalam proses belajar mengajar ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku.

### **2.1.2 Manfaat Media Pembelajaran**

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses belajar mengajar. Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Media dapat digunakan agar guru dapat memberikan pengetahuan yang konkret dan siswa juga lebih mudah memahami pelajaran. Penggunaan media juga dapat membangkitkan semangat belajar siswa serta merangsang keaktifan siswa. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Arsyad menyatakan bahwa, “selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pengetahuan,

menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi” (Akbar, 2019, h. 12).

Secara umum media mempunyai manfaat:

1. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indera.
3. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid/siswa dengan sumber belajar
4. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
5. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.
6. Menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar didapat ke dalam lingkungan belajar. Misalnya guru menjelaskan dengan menggunakan gambar atau program televisi tentang binatang-binatang buas seperti gajah, jerapah, dinosaurus, dst.
7. Menampilkan objek yang terlalu besar seperti kapal laut, pesawat terbang, pasar, candi dan sebagainya

Kontribusi Media dalam proses pembelajaran yaitu:

1. Pembelajaran dapat lebih menarik
2. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar
3. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar
4. Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek
5. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan (Abd.Hafid, 2011, h. 72-73).

Jadi, secara umum media pembelajaran bermanfaat untuk memperlancar proses interaksi antara guru dan peserta didik. Pemanfaatan media dalam situasi belajar akan menciptakan kondisi yang menyenangkan, peserta didik lebih banyak dipenuhi oleh rasa keterkaitan dalam belajar sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran sehingga berpengaruh positif terhadap pencapaian tujuan pembelajaran dan hasil belajar.

## **2.2 Laboratorium Virtual**

### **2.2.1 Pengertian Laboratorium Virtual**

Menurut I Ketut Gede Darma Putra (2009), Laboratorium merupakan tempat bagi peserta didik untuk melakukan eksperimen-eksperimen dari teori yang telah diberikan di kelas. Fungsi dari eksperimen itu sendiri sebagai penunjang pembelajaran guna meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap suatu materi yang telah dipelajari. Namun karena keterbatasan biaya dalam penyediaan peralatan laboratorium dan biaya operasional laboratorium yang mahal maka pembelajaran berbasis lab virtual dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti untuk mengeliminasi keterbatasan perangkat laboratorium tersebut.

Virtual adalah salah satu aplikasi penggunaan teknologi komputer terbaru. Dalam hal ini virtual menampilkan tiga dimensi dengan penggunaan dapat secara aktif berpartisipasi dalam pengoperasiannya. Penggunaan virtual dapat memberikan kesempatan untuk menemukan ide

baru bagi yang menggunakan. Model laboratorium simulasi lebih merupakan sumber belajar dan bukan semata-mata suatu alat instruksional. Situasi-situasi praktis dapat dijadikan model pada komputer, yang memungkinkan sistem dipelajari sebagai perubahan yang dilakukan terhadap variabel kunci. Situasi praktis disimulasikan bersumber dari varietas mata pelajaran dan dikembangkan dalam simulasi komputer (Sulthonul, 2016, h. 6).

Jadi dapat disimpulkan bahwa Laboratorium virtual merupakan serangkaian alat elektronik atau laboratorium maya berbasis komputer interaktif yang mengintegrasikan berbagai komponen media dalam bentuk teks, gambar, animasi, suara dan video untuk melakukan kerjasama jarak jauh dan aktivitas lainnya.

### **2.2.2 Laboratorium Virtual Interaktif**

Laboratorium biasanya didefinisikan sebagai tempat eksperimen dalam melakukan pengujian serta menganalisis dan tempat melakukan pengamatan, atau praktikum. Laboratorium yang berada di sekolah adalah unit penunjang akademik berdasarkan metode keilmuan tertentu dalam rangka melaksanakan pendidikan. Laboratorium tidak hanya berkaitan dengan alat-alat tetapi laboratorium yang sudah berkembang dalam dunia pendidikan terbagi menjadi laboratorium *real* dan laboratorium virtual. Laboratorium Virtual biasa disebut dengan *Virtual Laboratory* atau V-Lab. Hermansyah, et al., (2015) menyatakan bahwa laboratorium virtual merupakan suatu media berbasis komputer yang berisi simulasi kegiatan di



laboratorium. Laboratorium virtual dibuat untuk menggambarkan reaksi-reaksi yang mungkin tidak dapat terlihat pada keadaan nyata. Artinya sesuatu yang tidak nampak seperti contohnya radiasi benda hitam dapat kita gambarkan dalam sebuah simulasi, sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik lebih memahami konsep dari radiasi benda hitam. Dengan format tampilan berbasis web cukup membantu peserta didik untuk dapat mengikuti praktikum secara mandiri (Ziadatul, dkk, 2020, h. 29).

Laboratorium virtual dapat dibedakan menjadi dua tipe utama yaitu laboratorium berdasarkan simulator dan laboratorium yang berbasis pada peralatan hardware yang nyata baik 2D maupun 3D. Tipe pertama didasarkan pada set model perangkat lunak yang merupakan objek atau sistem dalam tingkat abstraksi tertentu. Jenis kedua laboratorium virtual yang mencakup sebagian besar kualitas jenis pertama dan memungkinkan pendekatan ini untuk yang klasik. Sebuah laboratorium didefinisikan sebagai lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan simulasi. Ini terdiri dari domain dependent program simulasi, unit eksperimental disebut objek yang mencakup file data, alat yang beroperasi pada benda-benda, dan buku referensi.

Karakteristik program laboratorium virtual adalah sebagai berikut:

1. Berisi alat-alat laboratorium yang bisa berfungsi sebagaimana alat-alat riil.

2. Sangat mudah dioperasikan, satu pemakai dapat satu komputer atau satu komputer untuk dua, tiga, atau empat orang pemakai.
3. Dalam program ini aktivitas 100% di tangan pemakai, pemakai belum melakukan eksplorasi eksperimen.

Pembelajaran di laboratorium virtual antara lain:

1. Pengenalan alat

Mengenalkan alat, pengguna dapat memperhatikan alat-alat yang ditampilkan dalam komputer sehingga dalam pengenalan alat dapat dilakukan secara mudah.

2. Pengamatan

Pengguna menggunakan laboratorium dalam mengamati suatu materi, bekerja secara mandiri dan umpan balik dilakukan dengan adanya respon dari alat program. Dalam pengamatan menggunakan laboratorium virtual pengguna dapat melihat langsung simulasi tentang materi yang dimasukkan (Sulthonul, 2016, 7-8).

### **2.2.3 Kelebihan Laboratorium Virtual**

Adapun keuntungan menggunakan media laboratorium virtual antara lain :

1. Keselamatan, dengan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual, keselamatan pengguna terjamin karena tidak terlibat dengan alat langsung, hal ini menguntungkan apabila dilakukan dengan alat yang mengandung tegangan tinggi (berbahaya).

2. Dapat memperluas pengalaman pengguna, karena memberikan kesempatan untuk menjelajah tempat yang mungkin tidak ada di dunia nyata.
3. Kesempatan untuk mengamati atau menyelidik lebih luas karena memberikan kesempatan mengamati atau menyelidik dengan simulasi (Sulthonul, 2016, 8).

#### **2.2.4 Kelemahan Laboratorium Virtual**

Meski memiliki kelebihan simulasi laboratorium interaktif ini juga tetap memiliki kekurangan yang masih perlu dicarikan solusi pemecahan masalahnya, yaitu adanya keterbatasan kemampuan komputer dalam hal mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik secara individual dalam proses pembelajaran. Hal lainnya, program komputer tidak dapat menjangkau aspek psikomotorik dari ranah pembelajaran sehingga penguasaan keterampilan praktis peserta didik perlu diarahkan tersendiri selama pembelajaran berlangsung. Namun demikian, jika mencermati dari esensi praktikum secara garis besar sebenarnya representasi praktikum melalui simulasi laboratorium interaktif ini, telah cukup terwakili. Hal ini dikarenakan oleh adanya beberapa keterampilan pragmatis seperti keterampilan mengamati dan menganalisis data yang merupakan salah satu bagian terpenting yang dapat diperoleh dari simulasi laboratorium interaktif tersebut (Ziadatul, dkk, 2020, h. 31).



## **2.3 Media *PhET Simulation* (*Physics Education Technology*)**

### **2.3.1 Pengertian Media *PhET Simulation***

Simulasi ialah suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari satu sistem nyata (Siagian, 1987). Menurut Hasan (2002), simulasi merupakan suatu model pengambilan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem kehidupan dunia nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya. Salah satu simulasi yang saat ini sudah tersedia untuk menunjang proses pembelajaran adalah *media PhET Simulation* (Yani, 2012, h. 2).

*PhET* merupakan paket aplikasi komputer berisi simulasi kegiatan laboratorium/ praktikum yang dapat dioperasikan oleh peserta didik secara interaktif. *Courseware* semacam ini didesain untuk menggantikan kegiatan praktikum dimana peserta didik melakukan percobaan secara virtual di depan komputer. Pada awalnya, *PhET* dibuat untuk proses belajar mengajar fisika, namun dalam perkembangannya simulasi *PhET* juga disediakan untuk pengajaran Kimia, Biologi, Ilmu Bumi, Matematika dan ilmu lainnya (Rahmat & A. Ainun, 2012, h. 259-260).

Berdasarkan situs resmi *PhET* tujuan pembuatan software simulasi interaktif ini adalah membantu peserta didik untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan. Website *PhET* juga terdapat informasi bagi guru cara mengaplikasikannya di dalam kelas serta

dilengkapi dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) namun guru juga harus menyesuaikan dengan kondisi kelas. Selain itu juga disediakan jurnal *PhET* sebagai bahan penelitian pendidikan. Berikut ini adalah contoh tampilan depan website *PhET*. Simulasi ini free dan dapat didownload di <http://phet.colorado.edu> untuk diinstal secara offline. Software *PhET* dapat diinstal dalam Platform Windows, Linux dan Mac OS, selain itu dapat juga digunakan secara online dengan menjalankan simulasinya secara langsung. Simulasi ini juga sangat menarik dan mudah dijalankan sehingga mempermudah pemahaman siswa. *PhET Simulation* ini dapat bermanfaat untuk menghubungkan antara fenomena kehidupan nyata dengan pelajaran, memberikan umpan balik dan menyediakan tempat kerja yang kreatif (Akbar, 2019, h. 14-15).

### **2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Media *PhET***

Media simulasi PhET merupakan salah satu alat bantu yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran yang tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Finkelstein, dkk. (2006) menyatakan bahwa kelebihan dari penggunaan media simulasi PhET dalam proses pembelajaran yaitu antara lain sebagai berikut:

- a. Menyajikan informasi mengenai proses atau konsep fisika yang cukup kompleks
- b. Bersifat mandiri, karena memberi kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

- c. Menarik perhatian peserta didik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar di dalam kelas.
- d. Dapat digunakan secara offline baik ketika di kelas ataupun di rumah.

Kekurangan media simulasi PhET menurut Khoiriyah, et al. (2015) antara lain sebagai berikut.

- a. Keberhasilan suatu proses pembelajaran bergantung pada kemandirian peserta didik
- b. Aplikasi yang dijalankan sangat terbatas untuk file dengan format “.jar”.
- c. Bergantung pada jumlah fasilitas komputer yang disediakan oleh sekolah (Dedi & A. Wahab, 2020, h.13).

Sebagaimana dipaparkan oleh Akbar (2019) kelebihan media pelajaran *PhET Simulation* yaitu:

1. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh siswa di dalam lab hingga mereka paham.
2. Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat siswa atau mahasiswa yang beralokasi jauh dari pusat pembelajaran.
3. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahanbahan seperti pada laboratorium konvensional.
4. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab.

5. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa atau mahasiswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab tersebut berulang-ulang.
6. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan yang nyata.

Sebagaimana dipaparkan oleh Akbar (2019) kelebihan media pelajaran *PhET Simulation* yaitu:

1. Keterbatasan pengetahuan mengenai tata cara pelaksanaan yang berbasis simulasi, karena kebanyakan penyedia layanan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar.
2. Kurangnya pemahaman secara riil di laboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan peserta didik dalam mengakses dan memproses simulasi tersebut.
3. Tidak mengetahui alat dan bahan yang secara riil yang digunakan untuk praktikum.
4. Tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata.

### **2.3.3 Langkah-langkah penggunaan Media *PhET***

Selanjutnya langkah-langkah penggunaan media *PhET Simulation* dalam kegiatan belajar mengajar adalah:

1. Peserta didik diajak masuk laboratorium komputer yang sudah diinstal terlebih dahulu dengan software *PhET*.

2. Peserta didik dibagi ke dalam kelompok kecil guna mendapatkan kesempatan yang sama rata dalam melakukan praktikum yang berupa simulasi *PhET*.
3. Guru memberikan arahan mengenai penggunaan *PhET* sebelum kegiatan simulasi dimulai.
4. Guru membagikan LKS kepada setiap kelompok dan memandu siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS tersebut dengan menggunakan software *PhET*.
5. Peserta didik diminta untuk melakukan simulasi mandiri dengan mengubah-ubah variabel yang terdapat dalam simulasi *PhET* sehingga mereka memahami konsep yang sedang mereka pelajari.
6. Guru meminta siswa mempresentasikan hasil simulasi *PhET* di depan kelas.
7. Guru memberikan penguatan terhadap konsep yang sedang mereka pelajari dan mengoreksi informasi yang salah selama kegiatan belajar-mengajar berlangsung (Akbar, 2019, h. 16).

## **2.4 Keterampilan Proses Sains**

### **2.4.1 Pengertian Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains adalah cara memandang peserta didik serta kegiatannya sebagai manusia seutuhnya yang diterjemahkan dalam kegiatan belajar mengajar yang memperhatikan perkembangan pengetahuan, nilai hidup serta sikap, perasaan, dan keterampilan sebagai kesatuan (baik sebagai tujuan maupun sekaligus bentuk pelatihannya),

yang akhirnya semua kegiatan belajar dan hasilnya tersebut tampak dalam bentuk kreativitas (Dede, 2014, h. 20).

Menurut Indrawati Cit Trianto (2010) bahwa “keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan atau klasifikasi”. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang harus dikembangkan pada anak didik agar konsep pengetahuan yang dimilikinya bisa dikembangkan. Menurut Mudjiono (2006) bahwa “ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur menyimpulkan, dan mengkomunikasikan”. Menurut Rezba dan Wetzel Cit Mahmudin (2011), menyatakan bahwa: Keterampilan proses sains terpadu meliputi: melakukan pengamatan (Observasi), menafsirkan pengamatan (Interpretasi), mengelompokkan (Klasifikasi), meramalkan (Prediksi), berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan (Dwi, 2017, h. 14-15).



Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan proses yang dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik agar terlibat secara aktif dalam pembelajaran sehingga dengan adanya interaksi antara pengembangan keterampilan proses dengan fakta, konsep, serta prinsip ilmu pengetahuan, akan mengembangkan sikap dan nilai ilmuwan pada diri peserta didik.

#### **2.4.2 Indikator Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains terdiri dari beberapa macam keterampilan dasar. Berkaitan dengan macam keterampilan proses sains. Sunyono (2010) mengemukakan bahwa keterampilan proses sains dibedakan dalam dua bagian besar, yaitu keterampilan dasar proses sains, dimulai dari observasi sampai dengan meramal, dan keterampilan terpadu proses sains, dan indentifikasi variabel sampai dengan yang paling kompleks, yaitu melakukan eksperimen.

Dimiyati dan Mudjino (2002) memperjelas pendapat Sunyono bahwa keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar dan keterampilan-keterampilan terintegrasi. Keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yaitu: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Keterampilan terintegrasi terdiri dari; mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa

penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.

Keterampilan proses sains terdiri atas sejumlah keterampilan-keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses sains tersebut. Keterampilan-keterampilan proses sains menurut Rustaman (2005) ialah: keterampilan mengamati, mengelompokkan, interpretasi, meramalkan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, dan mengajukan pertanyaan (Anggun, 2012, h. 11).

Indikator keterampilan proses sains mempunyai penekanan khusus yang terdapat dalam masing-masing indikator tersebut. Adapun indikator dari tiap-tiap keterampilan proses sains akan terurai dalam Tabel 2.1:

**Tabel 2.1 Indikator KPS dan Tahapannya**

No.	Keterampilan Proses Sains	Indikator
1	Melakukan pengamatan/observasi	1. Menggunakan indera 2. Menggunakan fakta yang relevan
2	Menafsirkan pengamatan (implementasi)	1. Mencatat hasil pengamatan 2. Menghubungkan hasil pengamatan
3	Mengelompokkan/klasifikasi	1. Mencari perbedaan dan persamaan 2. Mengkontraskan ciri-ciri 3. Mencari dasar penggolongan/pengelompokkan

4	Meramalkan/prediksi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada</li> </ol>
5	Berkomunikasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membaca grafik, tabel, atau diagram</li> <li>2. Menjelaskan hasil percobaan</li> <li>3. Menyusun dan menyampaikan laporan sistematis dan jelas</li> <li>4. Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram</li> </ol>
6	Berhipotesis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyatakan hubungan antara dua variabel atau memperkirakan penyebab sesuatu yang terjadi</li> <li>2. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian</li> </ol>
7	Merencanakan percobaan/penelitian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan apa yang diamati, diukur, dan ditulis</li> <li>2. Menentukan cara dan langkah kerja</li> </ol>
8	Menerapkan konsep atau prinsip	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan sesuatu peristiwa dengan menggunakan konsep yang sudah dimiliki</li> <li>2. Menerapkan konsep yang baru yang telah dipelajari dalam</li> </ol>

		situasi yang baru atau dalam kehidupan sehari-hari
9	Mengajukan pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meminta penjelasan mengenai apa, mengapa, dan bagaimana</li> <li>2. Bertanya untuk meminta penjelasan</li> </ol>
10	Menggunakan alat dan bahan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan alat dan bahan yang sesuai</li> <li>2. Mengetahui fungsi penggunaan alat dan bahan</li> <li>3. Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan</li> </ol>

(Akbar, 2019, h. 21)

### 2.4.3 Tujuan Melatih Keterampilan Proses

Melatih keterampilan proses merupakan salah satu upaya yang penting untuk memperoleh keberhasilan belajar peserta didik yang optimal. Materi akan lebih mudah dipahami, dihayati dan diingat dalam waktu yang relatif lama bila peserta didik sendiri memperoleh pengalaman langsung dari peristiwa belajar tersebut melalui pengamatan atau eksperimen. Selain itu, tujuan melatih keterampilan proses pada pembelajaran IPA (fisika) adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik, karena dalam melatih ini peserta didik dipacu untuk berpartisipasi secara aktif dalam belajar.
- b. Menuntaskan hasil belajar peserta didik secara serentak, baik keterampilan produk, proses, maupun keterampilan kinerjanya.

- c. Menemukan serta membangun sendiri konsep belajar.
- d. Untuk lebih memperdalam konsep, pengertian, dan fakta yang dipelajarinya.
- e. Mengembangkan pengetahuan teori atau konsep dengan kenyataan dalam kehidupan masyarakat (Akbar, 2019, h. 22).

#### **2.4.4 Penilaian Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains merupakan semua kemampuan yang digunakan untuk melakukan suatu penyelidikan ilmiah (Supriyatman & Sukarno, 2014). Keterampilan proses sains yang digunakan oleh para ilmuwan tersebut dapat dipelajari oleh siswa dalam bentuk yang lebih sederhana sesuai dengan tahap perkembangan anak. Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual (*learning competence*), manual (*procedural competence*), sosial (*social competence*) serta komunikasi (*communicative competence*) yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains (Uma, 2015, h. 16).

Mahar Marjono dalam Santi, Sudrajad dan Yennita mengemukakan bahwa penilaian keterampilan proses sains sulit dilakukan dengan instrumen tes tertulis dibandingkan dengan tes observasi. Tes tertulis adalah tes yang menuntut siswa memberikan jawaban secara tertulis. Sedangkan tes observasi atau tes perbuatan/praktik adalah tes yang menuntut jawaban siswa dalam bentuk perilaku, tindakan, atau perbuatan.

Namun penilaian dengan lembar observasi ini tidak menutup kemungkinan terjadinya penilaian yang subjektif yang akan dilakukan oleh guru. Namun dengan menggunakan kedua jenis bentuk tes ini, penilaian yang dilakukan akan lebih akurat. Tes tertulis secara umum terdiri dari tes objektif dan tes uraian. Salah satu bentuk tes objektif adalah soal pilihan ganda yang penggunaannya sangat luas. Soal pilihan ganda adalah soal yang menuntut peserta tes untuk memberikan jawaban atas pertanyaan atau pernyataan yang tercantum pada pokok soal dengan memilih salah satu pilihan jawaban dari sejumlah kemungkinan jawaban (Ajeng, dkk, 2015,h. 217-218).

## **2.5 Hakikat Belajar**

Belajar adalah sebuah proses perubahan di dalam kepribadian manusia dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, ketrampilan, daya pikir, dan kemampuan-kemampuan yang lain (Ni Luh, 2017, h. 2).

Belajar juga merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku menuju perubahan tingkah laku yang baik, dimana perubahan tersebut terjadi melalui latihan atau pengalaman. Perubahan tingkah laku tersebut harus relatif mantap yang merupakan akhir daripada suatu periode waktu yang cukup panjang. Tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar tersebut menyangkut berbagai aspek kepribadian baik fisik maupun psikis, seperti perubahan dalam



pengertian, pemecahan suatu masalah/berfikir, keterampilan, kecakapan ataupun sikap (Nidawati, 2013, h. 14).

Hasil belajar adalah sebuah kalimat yang terdiri dari dua kata yaitu hasil dan belajar. Antara kata hasil dan belajar mempunyai dua arti yang berbeda oleh karena itu, sebelum pengertian hasil belajar, ada baiknya pembahasan ini diarahkan pada masing-masing permasalahan terlebih dahulu untuk mendapatkan pemahaman lebih jauh mengenai makna kata hasil dan belajar. Hal ini juga untuk memudahkan dalam memahami lebih mendalam tentang pengertian hasil belajar itu sendiri (Wahyu & Dede, 2018, h. 3).

Dari pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan belajar adalah suatu perubahan tingkah laku yang relatif menetap sebagai reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian, atau suatu pengertian yang disebabkan oleh situasi stimulus yang berupa latihan atau pengalaman yang berulang-ulang.

## **2.6 Pembelajaran Fisika**

Pengertian pembelajaran menurut ketentuan Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah tenaga kependidikan yang berkualifikasi sebagai guru, dosen, konselor, pamong belajar, widyaiswara. Tutor, instruktur, fasilitator, dan sebutan yang sesuai dengan kekhususannya, serta berpartisipasi dalam menyelenggarakan pendidikan. Pembelajaran juga didefinisikan sebagai sebuah kegiatan guru mengajar atau membimbing peserta didik menuju proses pendewasaan diri.

Pengertian tersebut menekankan pada proses pendewasaan yang artinya mengajar dalam bentuk penyampaian materi tidak serta merta menyampaikan materi (*transfer of knowledge*), tetapi lebih bagaimana menyampaikan dan mengambil nilai-nilai (*transfer of value*) dari materi yang diajarkan agar dengan bimbingan pendidik bermanfaat untuk mendewasakan peserta didik. Selain itu menurut Sugihartono dkk. mendefinisikan pembelajaran lebih operasional, yaitu sebagai suatu upaya yang dilakukan pendidik atau guru secara sengaja dengan tujuan menyampaikan ilmu pengetahuan, dengan cara mengorganisasikan dan menciptakan suatu sistem lingkungan belajar dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara lebih optimal.

Konsep pengertian pembelajaran tersebut pada dasarnya menitikberatkan pada proses pembelajaran sebagai sebuah aktivitas yang direncanakan, dilakukan, dan dievaluasi oleh guru. Pembelajaran dilaksanakan secara sengaja untuk mengubah dan membimbing siswa dalam mempelajari sesuatu dari lingkungan dalam bentuk ilmu pengetahuan untuk mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik menuju kedewasaan siswa (Askhabul, 2017, h. 70).

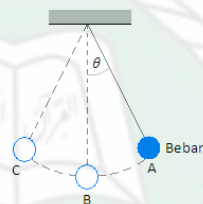
Berdasarkan beberapa pendapat di atas mengenai pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan guru berperan sebagai fasilitator, dengan mengolah berbagai sumber dan fasilitas untuk dipelajari peserta didik, istilah mengajar menempatkan guru sebagai pemeran utama untuk memberikan informasi kepada peserta didik. Pembelajaran fisika bisa

dipandang sebagai suatu proses bagaimana memahami fenomena alam. Setiap pembelajaran harus mempertimbangkan strategi ataupun metode yang efektif dan efisien. Kondisi serta suasana lingkungan belajar juga sangat mempengaruhi keefektivitasan kegiatan pembelajaran fisika.

## 2.6.1 Konsep Gerak Harmonis Sederhana

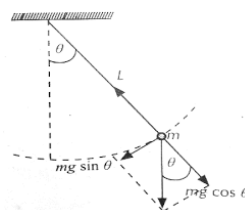
### 2.6.1.1 Gaya Pemulih Pada Gerak Harmonis Sederhana

Getaran harmonis atau gerak harmonik sederhana adalah gerak suatu benda bolak balik di sekitar titik keseimbangannya. Untuk memahaminya, perhatikan Gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Gerak harmonis sederhana pada bandul

Pada dasarnya, gerak harmonis sederhana terjadi karena adanya gaya pemulih pada benda. Gaya pemulih ini merupakan gaya yang berlawanan arah dengan posisi (arah gerak) atau arah simpangan benda dan besarnya sebanding dengan simpangan benda terhadap keseimbangannya, diperhatikan Gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.2 Gaya pemulih pada gerak harmonis bandul sederhana

Berdasarkan gambar diatas, gaya pemulih pada bandul sederhana adalah komponen gaya berat yang tegak lurus dengan tali. Jadi, besar gaya pemulih pada getaran bandul sederhana dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$F = mg \sin \theta$$

Dengan:

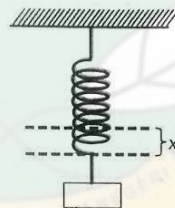
$F$  = gaya pemulih

$g$  = percepatan gravitasi bumi ( $m/s^2$ )

$m$  = massa bandul (kg)

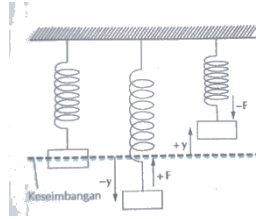
$\theta$  = sudut antara tali dengan sumbu vertical

Getaran harmonis tidak hanya terjadi pada ayunan bandul sederhana. Tinjau sebuah pegas yang digantungkan dan diberi beban, kemudian disimpangkan sejauh  $x$  dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Benda pada pegas yang digantungkan dan simpangan sejauh  $x$

Jika beban yang disimpangkan tersebut kemudian dilepaskan, maka dengan segera beban akan bergerak naik turun secara periodik di sekitar keseimbangannya, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Arah  $F$  selalu menuju ke posisi keseimbangannya

Gerak bolak balik beban yang digantungan pada pegas dapat dikategorikan sebagai gerak harmonis sederhana. Seperti halnya ayunan bandul sederhana, getaran harmonis pegas juga terjadi karena adanya gaya pemulih. Berdasarkan gambar di bawah dapat dilihat bahwa ketika beban berada di atas posisi keseimbangannya, beban mengalami gaya ke arah bawah dan ketika beban berada di bawah posisi keseimbangannya, beban mengalami gaya ke arah atas. Selama bergetar, gaya tersebut selalu mengarah ke posisi keseimbangan sehingga gaya ini merupakan gaya pemulih. Secara matematis, gaya pemulih pada getaran harmonis pegas dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$F = -ky$$

Dengan:

$k$  = tetapan pegas (N/m)

$y$  = simpangan (m)

Tanda negatif pada persamaan tersebut menunjukkan bahwa arah  $F$  selalu berlawanan dengan arah simpangan (menuju ke posisi keseimbangan).

### 2.6.1.2 Periode Dan Frekuensi Gerak Harmonis Sederhana

Periode adalah waktu yang diperlukan beban untuk melakukan satu melakukan satu getaran atau osilasi penuh. Sementara frekuensi adalah jumlah getaran yang dilakukan beban dalam satu sekon. Berdasarkan definisi periode dan frekuensi tersebut, jika periode dinyatakan dengan  $T$  dan frekuensi dengan  $f$ , maka hubungan antara periode ( $T$ ) dan frekuensi ( $f$ ) dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$T = \frac{1}{f} \Leftrightarrow f = \frac{1}{T}$$

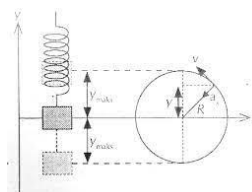
#### 1. Periode Dan Frekuensi Pegas

Pada dasarnya, periode dan frekuensi getaran harmonis pegas dapat diturunkan dari Hukum II Newton sebagai berikut. Dengan menganggap bahwa benda hanya mengalami gaya pemulih, maka:

$$\Sigma \mathbf{F} = m \mathbf{a}$$

$$k\mathbf{y} = m \mathbf{a}$$

Gerak harmonis pegas pada dasarnya merupakan proyeksi gerak melingkar pada salah satu sumbu utamanya, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5 Gerak harmonis pegas analog dengan gerak melingkar



Sehingga gaya pemulih sama dengan gaya sentripetal dan percepatan getarannya sama dengan percepatan sentripetal. Jika simpangan pegas ( $y$ ) analog dengan jari-jari gerak melingkar ( $R$ ), maka periode dan frekuensi getaran pegas dapat ditentukan sebagai berikut.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \text{ dan } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Dengan:

$T$  = periode getaran pegas (s)

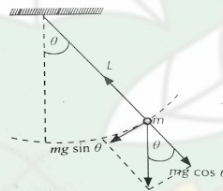
$f$  = frekuensi getaran pegas (Hz)

$k$  = konstanta pegas (N/m)

$m$  = massa beban (kg)

## 2. Periode Dan Frekuensi Bandul Sederhana

Cara memformulasikan periode dan frekuensi pada getaran harmonis pegas, dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut:



Gambar 2.6 Getaran bandul sederhana

Sama halnya dengan kasus gerak harmonis pegas, periode getaran bandul sederhana dapat diturunkan berdasarkan formulasi Hukum II Newton, gaya pemulih, dan percepatan sentripetal pada gerak melingkar, yaitu:

$$l = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Dengan:

$L$  = panjang tali (m)

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

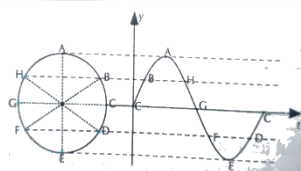
Berdasarkan hubungan antara periode dan frekuensi, tentu akan dapat dengan mudah menentukan formulasi frekuensi getaran harmonis bandul. Dalam hal ini, frekuensi getaran bandul tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

### 2.6.1.3 Besaran-Besaran Fisis Gerak Harmonis Sederhana

#### 1. Simpangan Gerak Harmonis Sederhana

Telah disebutkan di awal bahwa getaran harmonis analog dengan gerak melingkar beraturan, sehingga simpangan gerak harmonis sederhana dapat di asumsikan sebagai proyeksi gerak melingkar. Simpangan gerak harmonis sederhana dapat dilihat pada Gambar 2.7 di bawah ini:



Gambar 2.7 Simpangan gerak harmonis sederhana

Dapat dilihat bahwa simpangan gerak harmonis sederhana berubah terhadap waktu sebagai fungsi sinusoidal dengan kecepatan sudut  $\omega$ .

Secara sistematis, persamaan simpangan untuk grafik  $y = f(t)$  sinusoidal pada gambar di atas, dapat dinyatakan dengan fungsi sinus sebagai berikut.

$$y = A \sin \omega t$$

Dengan:

$y$  = simpangan (m)

$A$  = amplitudo (m)

$\omega$  = kecepatan sudut (rad/s)

$T$  = periode (s)

$f$  = frekuensi (Hz)

$t$  = waktu benda bergerak harmonis (s)

Kemudian dapat juga ditentukan persamaan simpangan gerak harmonis sederhana dengan menggunakan metode gerak melingkar beraturan. Suatu gerak harmonis (getaran harmonis) dapat digambarkan sebagai suatu titik yang bergerak melingkar dengan jari-jari  $R$ .

Simpangan ( $y$ ) adalah proyeksi suatu titik pada lingkaran terhadap garis vertikal (sumbu- $y$ ). Jadi, simpangan gerak harmonis sederhana adalah hasil proyeksi dari posisi suatu benda yang bergerak melingkar beraturan pada garis vertikal (sumbu- $y$ ).

## 2. Kecepatan Gerak Harmonis Sederhana

Kecepatan adalah turunan pertama dari fungsi perpindahan terhadap waktu. Jika simpangan ( $y$ ) pada getaran harmonis di anggap sebagai perpindahan partikel yang bergetar harmonis terhadap posisi keseimbangan, maka dapat ditentukan kecepatan gerak harmonis sederhana merupakan turunan fungsi posisi yang ditunjukkan oleh persamaan simpangan ( $y$ ) terhadap waktu ( $t$ ), sehingga dapat diperoleh persamaan berikut:

$$V_y = \frac{dy}{dt}$$

$$V_y = \frac{d}{dt} [A \sin(\omega t + \theta_0)]$$

$$V_y = \omega A \cos(\omega t + \theta_0)$$

Nilai maksimum dari  $\cos(\omega t + \theta_0) = 1$ , sehingga kecepatan maksimum gerak harmonis sederhana dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$V_{maks} = \omega A$$

Oleh karena itu, secara umum kecepatan gerak harmonis sederhana dapat juga kita nyatakan sebagai berikut.

$$V_y = V_{maks} \cos(\omega t + \theta_0)$$

### 3. Percepatan Gerak Harmonis Sederhana

Analog dengan gerak lurus, percepatan gerak harmonis sederhana juga dapat ditentukan berdasarkan turunan pertama fungsi kecepatannya.

$$a_y = a_{maks} \sin(\omega t + \theta_0)$$

Dengan:

$a_{maks}$  : percepatan maksimum ( $m/s^2$ )

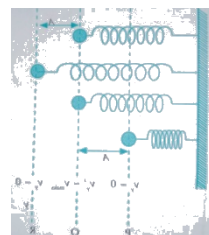
Kita juga dapat menentukan percepatan gerak harmonis sederhana dengan menggunakan metode gerak melingkar beraturan. Percepatan gerak harmonis sederhana dapat dilihat pada Gambar 2.8 di bawah ini:



Gambar 2.8 Percepatan gerak harmonis sederhana

### 4. Energi Gerak Harmonis Sederhana

Ilustrasi gerak harmonis sederhana pada pegas dapat dilihat pada Gambar 2.9 di bawah ini:



Gambar 2.9 Ilustrasi Gerak harmonis sederhana pada pegas

Pada dasarnya, pada gerak harmonis sederhana terdapat energi yang penting untuk dikaji, yaitu energi mekanik yang terdiri atas energi potensial dan energi kinetik. Oleh karena itu, simaklah penjelasan berikut ini dengan baik.

a. Energi Potensial dan Energi Kinetik Pegas

Anda tentu masih ingat bahwa energi potensial merupakan energi yang dimiliki benda yang diam karena kedudukannya. Coba perhatikan di bawah ini

Ketika beban disimpangkan sejauh  $y$  dari posisi keseimbangannya (posisi Q), maka pegas tersebut mempunyai energi potensial elastik yang dinilainya dapat dinyatakan dengan:

$$EP = \frac{1}{2} k y^2$$

Apa yang terjadi ketika beban dilepaskan? Setelah beban dilepaskan, dengan segera pegas akan bergetar harmonis dengan kecepatan sebesar  $v_y$ , sehingga terjadi energi kinetik sebesar:

$$EK = \frac{1}{2} m v_y^2$$

Pada gerak harmonis  $v_y = \omega A \cos \omega t$  atau  $v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$ , sehingga:

$$EK = \frac{1}{2} m \left( \omega \sqrt{A^2 - y^2} \right)^2 = \frac{1}{2} m \omega (A^2 - y^2)$$

Karena  $m\omega^2 = k$ , maka energi kinetik pada getaran harmonis pegas dapat dinyatakan sebagai berikut.



$$EK = \frac{1}{2} k (A^2 - y^2)$$

Anda tentu masih ingat bahwa jumlah energi kinetik dan energi potensial sama dengan energi mekanik. Dalam kasus getaran pegas berlaku hukum kekekalan energi mekanik, yaitu jumlah energi mekanik benda disetiap posisi selalu tetap. Adapun energi mekanik benda atau partikel yang bergetar harmonis sederhana dapat ditentukan sebagai berikut.

$$EM = EK + EP = \frac{1}{2} k (A^2 - y^2) + \frac{1}{2} k y^2$$

Dengan:

A= Amplitudo

Berdasarkan persamaan di atas, coba Anda buktikan bahwa energi mekanik pada gerak harmonis pegas adalah

$$EM = \frac{1}{2} kA^2$$

b. Energi Potensial dan Energi Kinetik Bandul Sederhana

Sebagaimana dengan energi potensial dan energi kinetik pada getaran bandul sederhana? Pada simpangan maksimum (pada posisi P dan R), benda mempunyai energi potensial maksimum sebesar:

$$EP = mgh$$

Dengan:

$m$  = massa benda (kg)

$g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$h$  = ketinggian (posisi vertikal benda ) (m)

Seperti halnya pada pegas ketika benda dilepaskan dari simpangan maksimumnya, dengan segera energi potensial benda tersebut akan berkurang dan berubah menjadi energi kinetik yang besarnya dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$EK = \frac{1}{2} mv^2$$

## 2.7 Penelitian Relevan

Adapun penelitian terdahulu yang memiliki kemiripan dengan topik penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Akbar Ali (2019) yang berjudul “Penggunaan Media *PhET Simulation* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Padang TIJJ”. Hasil penelitian dari uji statistik menunjukkan bahwa hitung tabel yaitu  $4,24 > 1,68$  untuk taraf signifikan 95% dan  $\alpha = 0,05$  Sehingga hipotesis  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada peningkatan Keterampilan Proses Sains peserta didik dengan menggunakan Media *PhET Simulation*, hal itu dapat dilihat dari adanya peningkatan pada kelas Eksperimen dibandingkan dengan kelas Kontrol. Respon peserta didik terhadap pelajaran fisika dengan menggunakan Media *PhET Simulation* pada materi fluida statis menunjukkan hasil positif dan dapat membuat peserta didik lebih termotivasi dan semangat dalam belajar sehingga hasil belajar peserta didik lebih meningkat.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Enna Marti Eka Putri, Irwan Koto, dan Desy Hanisa Putri (2018) yang berjudul “Peningkatan Keterampilan

Proses Sains dan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya dengan Penerapan Inkuiri Berbantuan Simulasi *PhET* di Kelas XI MIPA E SMAN 2 Kota Bengkulu”. Hasil analisis data observasi aktivitas guru siklus I diperoleh skor rata-rata 16,5 (kriteria cukup), pada siklus II mengalami peningkatan menjadi 19,5 (kriteria baik), pada siklus III aktivitas guru kembali meningkat hingga skor rata-rata mencapai skor maksimal yaitu 21 (kriteria baik). Hasil analisis data observasi aktivitas siswa siklus I diperoleh skor rata-rata 17,5 (kriteria baik), pada siklus II mengalami peningkatan menjadi 20 (kriteria baik), pada siklus III aktivitas siswa kembali meningkat hingga skor rata-rata mencapai skor maksimal yaitu 21 (kriteria baik). Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata keterampilan proses sains pada siklus I sebesar 64,24 (kriteria cukup), pada siklus II sebesar 79,63 (kriteria baik), dan pada siklus III sebesar 92,96 (kriteria sangat baik). Penguasaan konsep gelombang cahaya pada siklus I sebesar 77,27 (kriteria baik), pada siklus II sebesar 87,04 (kriteria baik), dan pada siklus III 90,74 (kriteria sangat baik). Disimpulkan bahwa pembelajaran dengan penerapan model Inkuiri berbantuan simulasi *PhET* dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep gelombang cahaya.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Safitri Dina, Resty Ilima, Fahmi Hujjatul Islami, dan Nana (2016) yang berjudul “Penerapan Eksperimen Virtual *PhET* Terhadap Model Pembelajaran POE2WE pada Tumbukan untuk Melatih Keterampilan Proses Sains”. Penelitian ini yaitu dengan

menggunakan media virtual PhET yang merupakan pengganti alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (software). Dalam melaksanakan penelitian tersebut, digunakan strategi model pembelajaran POE2WE yaitu model berbasis teknologi yang sesuai dengan penelitian ini. Komputer berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Laboratorium virtual untuk memberikan peningkatan secara signifikan dan pengalaman belajar yang lebih efektif berdasarkan waktu dan ruang. Melalui eksperimen virtual, secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Selain itu, metode yang dilakukan yaitu studi eksperimen virtual yang merupakan proses penelitian menggunakan simulasi komputer untuk membantu memahami suatu pokok bahasan dan dapat memberikan solusi atas keterbatasan atau ketidakadaan perangkat di laboratorium dalam artian penulis mengambil data dari suatu aplikasi PhET sebagai multimedia virtual berbasis POE2WE untuk melakukan suatu penelitian dan pembelajaran.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Rian Hidayat, Lukman Hakim, dan Linda Lia (2019) yang berjudul “Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbantuan Media Simulasi PhET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika

Siswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata pemahaman konsep kelas eksperimen  $x = 85,00$  dan kelas kontrol sebesar  $x = 71,92$ . Hasil uji-t berpasangan diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ ; yaitu  $8,17 > 1,67$ ; yang berarti ada pengaruh secara signifikan penerapan model guided discovery learning terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Diperoleh simpulan bahwa model guided discovery learning berbantuan media simulasi PhET secara signifikan berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Ekawati dan Ida Wahyuni (2019) yang berjudul “Penerapan Model *Inquiry Training* Menggunakan Media *PhET* terhadap Keterampilan Proses Sains pada Pelajaran Fisika di SMA”. Data penelitian menunjukkan, nilai rata-rata pretes kelas eksperimen 36,61 dengan standar deviasi 11,15 dan rata-rata kelas kontrol 32,95 dengan standar deviasi 10,89 sedangkan skor rata-rata posttest kelas eksperimen 77,90 dengan standar deviasi 11,89 dan kelas kontrol diperoleh skor rata-rata posttest sebesar 69,94 dengan standar deviasi 10,71. Kedua kelas berdistribusi normal dan varians kedua kelas homogen. Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji t diperoleh bahwa keterampilan proses sains siswa dengan penerapan model Inquiry Training menggunakan media PhET lebih baik dibandingkan dengan keterampilan proses sains siswa dengan penerapan pembelajaran konvensional pada materi pokok getaran harmonis di SMA Negeri 9 Medan T.P 2018/2019.

Berdasarkan beberapa penelitian relevan yang ada, peneliti dapat melihat persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang akan dilaksanakan adalah terletak pada variabel media *PhET Simulation* dan keterampilan proses sains. Adapun perbedaannya adalah terletak pada mata pelajaran yang akan diteliti dimana pada penelitian ini fokus pada pembelajaran fisika, kemudian pada jenjang pendidikan peneliti akan melaksanakan penelitian pada jenjang pendidikan Menengah Atas (SMA) dan hanya fokus pada media *PhET Simulation* dan keterampilan proses sains. Jadi, dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan media *PhET Simulation* untuk memudahkan pendidik dalam memberikan pelajaran kepada peserta didik, sedangkan perbedaannya terdapat pada jenis penelitian, tahun ajaran, jenjang pendidikan, lokasi penelitian hingga variabel penelitian.