

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2021 Tentang Standar Nasional Pendidikan Pada pasal 4 Ayat 1, menyatakan bahwa pendidikan harus mampu menghasilkan peserta didik yang berkompeten, baik dalam cakupan sikap, pengetahuan, maupun keterampilan. Melalui hal ini, Pemerintah Indonesia merubah kurikulum dari kurikulum 2013 revisi menjadi kurikulum merdeka. Perubahan kurikulum pendidikan nasional ini merupakan langkah tepat dalam menjawab tantangan dan perkembangan zaman (Cholilah et al., 2023, p. 58). Perubahan ini juga ditujukan agar pendidikan di Indonesia menjadi berkualitas dan dapat mempersiapkan lulusan yang memiliki potensi baik dalam bidang akademik maupun non akademik agar dapat disaingkan skala nasional dan internasional (Martin & Simanjorang, 2022, p. 125).

Demi mewujudkan lulusan yang berkompeten tentunya dari seorang guru harus menguasai keterampilan dalam memberikan pembelajaran yang dapat menjadi wadah untuk mengembangkan keterampilan dan membentuk perilaku atau sikap peserta didik (Mardhiyah et al., 2021, p. 34). Hal ini menjadi tantangan tersendiri yang harus dimiliki oleh guru. Guru bukan hanya sebagai pengajar atau pun pendidik saja, namun juga harus menjadi fasilitator dan motivator peserta didik untuk menguasai keterampilan. Selain itu, guru diharapkan dapat mengimplementasikan model, strategi, serta metode pembelajaran yang sejalan dengan perilaku peserta didik (Indarta et al., 2022, p. 3013) serta menekankan pada permasalahan nyata (Astutik & Hariyati, 2021, p. 634). Pada proses pembelajaran, baik guru ataupun peserta didik tidak akan terlepas dengan ilmu pengetahuan. Setiap ilmu pengetahuan memiliki karakteristiknya masing-masing yang menjadi pembeda dengan ilmu lainnya.

Fisika adalah salah satu komponen dari pengetahuan alam yang mengkaji fenomena sekitar berdasarkan pengamatan (Darmaji et al., 2018, p. 100), maka dari itu fisika tidak terlepas dari telaah teori dan investigasi (Darta, 2020, p. 230; Ginting et al., 2022, p. 91). Pembelajaran sains termasuk fisika bukan hanya pengetahuan yang bersifat ilmiah, di dalamnya memuat tiga aspek yaitu muatan sains, proses dalam melakukan eksperimen dan sikap ilmiah (Malik, 2015, p. 10). Pembelajaran fisika merupakan proses berpikira dengan maksud untuk meningkatkan kemampuan dalam menafsirkan persepsi, hakikat, dan kaidah fisika sehingga dalam alur pembelajaran harus memperhitungkan skema serta proses (Nuayi & Very, 2020, p. 2). Maka dari itu, pembelajaran fisika diharapkan dapat memandu peserta didik untuk mengkaji hakikat fisika sehingga keterampilan proses sains terbentuk.

Fisika kaya akan konsep yang abstrak dan sulit dipahami (Masril et al., 2018, p. 73), peserta didik diharuskan untuk mampu menginterpretasikan pemahaman terkait konsep, fenomena alam, dan prinsip sains melalui kegiatan eksperimen (Theasy et al., 2021, p. 40). Eksperimen menjadi inti dalam pembelajaran fisika. Melalui kegiatan eksperimen, peserta didik akan terlibat aktif untuk mendapatkan pengalaman secara langsung (Hidayati et al., 2019, p. 48). Selain itu, keterampilan proses sains mereka lambat laun akan terasah melalui kegiatan eksperimen (Novelensia et al., 2021, p. 242). Hal ini karena dalam pelaksanaan eksperimen akan melatih keterampilan menginvestigasi, menginterpretasi data, dan berkomunikasi baik melalui lisan atau tulisan. Keterampilan ini merupakan keterampilan pokok yang ada pada ilmuwan dalam melaksanakan aktivitas ilmiah (Astuti et al., 2019, p. 54).

Keterampilan proses sains adalah kecakapan dalam mengimplementasikan kaidah ilmiah meliputi mendalami, memajukan, dan menciptakan ilmu pengetahuan baru serta digunakan untuk menentang ilmu pengetahuan sebelumnya (Nasution, 2018, p. 2). Raj dan Devi (2014) dalam (Harahap et al., 2019, p. 525) mengutarakan bahwa keterampilan proses sains adalah keterampilan yang dapat ditransmisikan dan diimplementasikan dalam berbagai macam ilmu pengetahuan yang merefleksikan perilaku cendekiawan. Keterampilan proses sains bertujuan untuk mengembangkan kemampuan dalam menelaah sains (Alam, 2019, p. 282).

Senisum (2021, p. 78) memaparkan bahwa dengan keterampilan tersebut, pemahaman eksplisit peserta didik terkait proses dalam ranah kajian ilmiah akan berkembang. Keterampilan proses sains peserta didik dapat dikembangkan melalui pengalaman langsung, yaitu eksperimen (Fitriana et al., 2019, p. 227).

Keterampilan proses sains yang dihasilkan dalam aktivitas belajar masih terbilang rendah dan tidak memuaskan. Penelitian yang dilakukan oleh Mahmudah et al (2019, p. 40) memaparkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik rendah akibat pendidik tidak memfasilitasi cara belajar yang mengarah pada keterampilan proses sains. Selain itu, pendidik hanya sekedar memberikan konsep dan teori tanpa diiringi dengan kajian ilmiah. Hasil observasi yang dilakukan oleh Darmaji et al (2020, p. 1017) menunjukkan bahwa peserta didik tidak berpartisipasi secara aktif sehingga aktivitas mereka cenderung rendah selama proses pembelajaran karena model dan strategi yang diterapkan tidak heterogen. Kemudian hasil observasi Siahaan et al (2020, p. 196) menyatakan bahwa pembelajaran masih bersifat *teacher centered approach*. Pembelajaran yang hanya difokuskan pada pendidik inilah berimbas pada kurangnya keterampilan proses sains peserta didik.

Pembelajaran fisika hingga saat ini kurang mengajarkan peserta didik untuk melakukan kegiatan eksperimen (Jaya & Patasik, 2022, p. 23). Pembelajaran juga cenderung secara teoritik atau bersumber dari buku (Novelensia et al., 2021, p. 243). Model yang diterapkan juga masih secara konvensional yaitu ceramah (Zani et al., 2019, p. 57). Peserta didik hanya mendapat informasi yang telah ada tanpa mengetahui bagaimana informasi tersebut didapatkan (Nasution, 2018, p. 2). Hal ini tak bisa dipungkiri karena penggunaan model pembelajaran oleh guru minim dalam mengasah keterampilan proses sains.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan di SMA Negeri 26 Bandung pada 16 November 2023 berupa wawancara dengan pendidik dan peserta didik. Hasil wawancara dengan guru mendapatkan informasi bahwa dalam pembelajaran fisika minim melatih keterampilan proses sains. Situasi ini menjadikan peserta didik rendah dalam memahami materi, akibatnya mereka masih beranggapan bahwa fisika banyak rumus dan sulit untuk dimengerti. Fokus peserta

didik dalam mencerna penjelasan guru menjadi kurang karena model pembelajaran yang diterapkan adalah *discovery learning* dengan metode masih berupa diskusi dan ceramah. Kegiatan praktikum masih jarang dilaksanakan dalam pembelajaran fisika, sehingga keterampilan mereka dalam merancang dan melakukan eksperimen kurang. Pembelajaran fisika harusnya lebih maksimal dalam melibatkan kegiatan praktikum, sebagaimana kita ketahui bahwa fisika dikaji dan diperoleh dari hasil kegiatan eksperimen atau praktikum.

Hasil wawancara dengan peserta didik kelas XI MIPA 2 sebanyak 32 peserta didik memberikan informasi bahwa mereka kesulitan dalam memahami fisika dikarenakan banyak rumus. Peserta didik juga mengakui bahwa pembelajaran fisika hanya sebatas mendengarkan penjelasan dari guru dengan dibantu media *power point*.

Hasil kegiatan observasi proses pembelajaran di kelas XI MIPA 2 didapatkan bahwa proses pembelajaran fisika masih terpusat pada guru. Selama pembelajaran tidak terlihat indikator keterampilan proses sains yang muncul. Guru menjadi sumber utama dalam pembelajaran. Tanya jawab dilakukan hanya beberapa kali saja, selebihnya pembelajaran kembali berpusat pada guru. Setelah diberikan penjelasan materi, peserta didik diberikan latihan soal yang mana tidak semua dari mereka mampu untuk menyelesaikan persoalan yang diberikan oleh guru.

Peneliti juga melakukan tes diagnostik keterampilan proses sains untuk melihat tingkat keterampilan proses sains peserta didik pada materi momentum dan impuls. Soal tes yang digunakan merupakan soal yang telah divalidasi terlebih dahulu, adapun soal diadopsi dari penelitian Alfianti (2017). Soal yang digunakan berjumlah 10 soal yang koheren dengan parameter keterampilan proses sains. Soal tes diberikan kepada 31 peserta didik. Berikut ini persentase peserta didik yang menjawab benar dari hasil tes diagnostik keterampilan proses sains pada tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Hasil Tes Diagnostik Keterampilan Proses Sains

No	Indikator	Persentase	Kategori
1	Mengobservasi	41,94	Kurang
2	Mengklasifikasikan	23,66	Kurang
3	Menafsirkan	18,28	Kurang

No	Indikator	Persentase	Kategori
4	Memprediksi	68,82	Kurang
5	Mengajukan pertanyaan	9,14	Kurang
6	Merumuskan hipotesis	47,31	Kurang
7	Merencanakan eksperimen	31,18	Kurang
8	Menggunakan alat dan bahan	23,12	Kurang
9	Menerapkan konsep	7,52	Kurang
10	Mengkomunikasikan	60	Kurang
<b>Rata-rata</b>		<b>40,65</b>	<b>Kurang</b>

Berdasarkan data tabel 1.1, persentase rata-rata peserta didik yang menjawab benar pada tes keterampilan proses sains sebesar 40,65% dengan kategori kurang. Adapun interval distribusi interpretasi nilai indikator keterampilan proses sains merujuk pada Wardani (2014) yang dikutip oleh Putra et al (2022, p. 226) yang menyatakan bahwa untuk interval 90-100% dalam kategori baik sekali. Interval 80-89% dalam kategori baik, interval 70-79% dalam kategori cukup serta interval <70% dalam kategori kurang. Keterampilan proses sains yang kurang ini tentu akan berpengaruh terhadap daya serap penafsiran terkait konsep fisika. Sehingga nantinya mereka akan kesulitan ketika dihadapkan dengan suatu permasalahan. Rendahnya keterampilan proses sains dapat disebabkan karena minimnya aktivitas eksperimen. Upaya perbaikan perlu dilakukan dalam penggunaan model pembelajaran agar mampu memberikan peserta didik kesempatan secara langsung untuk melakukan kegiatan ilmiah atau eksperimen agar keterampilan proses sains terbentuk. Salah satu model pembelajaran yang bisa menekankan keterampilan proses sains peserta didik adalah model *experiential learning Kolb*.

Model *Experiential learning* dirintis oleh David Kolb tahun 1984 dengan mengaksentuasikan pengalaman yang memiliki peran inti dalam proses pembelajaran. Belajar disini adalah suatu mekanisme yang mana wawasan dibuat melalui transformasi pengalaman (Martono et al., 2018, p. 160). Tiga aspek penting dalam *experiential learning Kolb* diantaranya pengetahuan, aktivitas, dan refleksi (Rufaida & Mubarakah, 2019, p. 49). Tahapan proses pembelajaran melalui metode ini antara lain: 1) Tahap pengalaman konkret (nyata), peserta didik terlibat dalam

suatu peristiwa yang belum pernah dialami dan dimengerti; 2) Tahap observasi refleksi, peserta didik melakukan observasi dan mendalami peristiwa; 3) Tahap berpikir abstrak atau konseptualisasi, peserta didik merancang dan memadukan teori yang didapat dari pengalaman; dan 4) Tahap eksperimen aktif, peserta didik mengimplementasikan hasil temuannya berdasar pengalaman yang telah didapatkan pada situasi baru.

Melalui model ini, peserta didik bukan hanya menelaah konsep, tetapi berpartisipasi langsung untuk mendapat pengalaman. Pengalaman sangat penting dalam aktivitas belajar, hal ini bertujuan agar mereka dapat merefleksikan pengalaman yang diperoleh baik secara mandiri atau berkelompok (Azizah & Shofiyah, 2022, p. 3). Peserta didik secara langsung terlibat isu dan masalah yang akan di kaji (Nurhasanah et al., 2017, p. 59). Hasil pembelajaran yang diperoleh bukan hanya segi intelektual, segi nilai-nilai perilaku juga didapatkan (Rohman et al., 2019, p. 122). Penerapan dari model *experiential learning Kolb* adalah kegiatan eksperimen. Melalui aktivitas eksperimen, peserta didik akan meraih pengalaman langsung dan keterampilan proses sains mereka juga akan terasah (Candra & Hidayati, 2020, p. 32).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa penggunaan model *experiential learning Kolb* efektif digunakan dalam mendorong keterampilan proses sains peserta didik. Penelitian oleh Putra & Pebriana (2022, p. 232) memaparkan bahwa *experiential learning Kolb* mampu meningkatkan keterampilan proses sains pada fase pertama dan kedua sebesar 74,11% dan 80,00%. Hasil pengamatan akhir keterampilan proses sains pada fase pertama dan kedua dengan kualifikasi tinggi yaitu 76,74% juga dihasilkan pada penelitian Anjarwati (2018, p. 30). Sejalan dengan penelitian Zannatunna & Hamid (2021, p. 95), ketuntasan keterampilan proses sains oleh peserta didik meningkat sejauh 70%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh para peneliti tersebut memverifikasi bahwa model *experiential learning Kolb* tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

Berdasarkan hal tersebut, penulis memilih model *experiential learning Kolb* untuk diterapkan pada pembelajaran momentum dan impuls. Materi momentum

dan impuls erat kaitannya dalam keseharian. Melalui materi ini, peserta didik harus mampu menggali dan mengkonstruksi keterampilan proses sains dari fase pembelajaran yang mengaitkan peserta didik untuk aktif berpartisipasi langsung. Model *experiential learning Kolb* ini akan membantu peserta didik dalam mengungkapkan fenomena-fenomena melalui pengalaman berupa kegiatan eksperimen untuk memperoleh penyelesaian.

Pada penelitian sebelumnya, model *experiential learning Kolb* diterapkan pada jenjang sekolah dasar (Putra et al., 2022) dan sekolah menengah pertama (Anjarwati, 2018; Sari, 2021). Selain itu, penelitian sebelumnya juga menerapkan model *experiential learning Kolb* pada topik elastisitas dan hukum Hooke (Rosyani, 2019) dan topik hukum Newton (Usep, 2012). Serta pada penelitian (Zannatunna & Hamid, 2021), penerapan model *experiential learning Kolb* dibantu dengan menggunakan *google classroom*. Adapun yang menjadi pembeda sekaligus menjadi keterbaharuan dari penelitian ini adalah implementasi model *experiential learning Kolb* dibantu dengan *virtual lab Physics Classroom* dan *PhET Simulation*. Hal ini tidak lain karena media *virtual lab* memiliki komponen atau fitur yang lebih lengkap dalam melakukan kegiatan eksperimen dan menjadi alternatif dalam mengatasi kekurangan alat praktikum (Suswati et al., 2021, p. 32). Selain itu, konsep fisika yang bersifat mikroskopis dapat dengan mudah divisualisasikan. Penggunaan *virtual laboratorium* akan dapat meningkatkan keterampilan proses sains, membentuk pola berpikir konstruktif, meningkatkan kreativitas, motivasi, minat dan hasil belajar (Indihartati & Ariyatun, 2022, p. 85).

Penerapan model *experiential learning Kolb* ini akan dibandingkan dengan model *discovery learning*. Model *discovery learning* sendiri merupakan model pembelajaran yang menekankan pada temuan yang diperoleh peserta didik sebagai alternatif untuk meningkatkan pemahaman (Desy Rochmadona & Nurita, 2021, p. 267). Melalui model ini, peserta didik diarahkan pada aktivitas yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains mereka (Fajri et al., 2023, p. 498). Beberapa penelitian juga telah dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah diterapkan model *discovery learning*. Penelitian oleh Riyanti et al (2023, p. 198) memaparkan bahwa *discovery*

*learning* mampu meningkatkan keterampilan proses sains pada siklus pertama dan kedua sebesar 65,36% dan 86,98%. Hasil penelitian Betan et al (2022, p. 53) diperoleh bahwa persentase keterampilan proses sains peserta didik pada siklus I sebesar 73% meningkat pada siklus II sebesar 83%. Sejalan dengan hasil penelitian Hesriany et al (2023, p. 942) memaparkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik meningkat dari siklus pertama hingga ketiga sebesar 46%, 66% dan 81%.

Berdasarkan pada uraian di atas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul “Penerapan Model *Experiential Learning Kolb* Berbantuan *Virtual Lab* untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Momentum dan Impuls”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan model *experiential learning Kolb* berbantuan *virtual lab* pada kelas X-10 dan model *discovery learning* pada kelas X-2 terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi momentum dan impuls?
2. Bagaimana perbedaan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik antara yang menggunakan model *experiential learning Kolb* berbantuan *virtual lab* pada kelas X-10 dengan model *discovery learning* pada kelas X-2?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Keterlaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan model *experiential learning Kolb* berbantuan *virtual lab* pada kelas X-10 dan model *discovery learning* pada kelas X-2 dengan materi momentum dan impuls.

2. Perbedaan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah diterapkannya model *experiential learning Kolb* berbantuan *virtual lab* pada kelas X-10 dan model *discovery learning* pada kelas X-2.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Sejalan dengan tujuan penelitian yang hendak diraih, dalam penelitian ini dimaksudkan berguna:

1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi empiris dalam hal model *experiential learning Kolb* mampu mencapai keterampilan proses sains yang diinginkan oleh peserta didik.

2. Secara Praktis

Hasil penelitian dapat menjadi bukti empiris terkait model *experiential learning Kolb* dalam menumbuhkan keterampilan proses sains peserta didik serta dapat bermanfaat bagi seluruh khalayak yang turut terlibat dalam masalah yang diteliti, khususnya:

- a. Bagi sekolah, sebagai jalan lain untuk membangun pembelajaran yang efektif selaras dengan tujuan instruksional.
- b. Bagi guru, dapat memberikan motivasi metode mana yang efektif untuk diterapkan pada pembelajaran demi meningkatkan ketreampilan proses sains peserta didik.
- c. Bagi peserta didik, sebagai wadah untuk meningkatkan keterampilan proses sains dalam memahami materi pembelajaran fisika.
- d. Bagi peneliti, mendapatkan pengetahuan dan pengalaman di bidang penelitian.

#### **E. Definisi Operasional**

Agar terhindar dari kesalahpahaman interpretasi oleh pembaca, diperlukan pembatasan istilah yang akan dijabarkan secara mendetail sebagai berikut:

1. Model *Experiential Learning Kolb* berbantuan Media *Virtual Lab*

Model *experiential learning Kolb* merupakan model pembelajaran yang berpangkal atas pengalaman langsung yang dialami oleh peserta didik. Pengalaman yang dimiliki akan membuat mereka dapat menghadapi berbagai persoalan sehingga tercipta solusi yang tepat dan akurat. Penelitian ini mengikuti sintak model *experiential learning* oleh David Kolb (1984) yang terdiri dari empat fase pembelajaran, diantaranya: a) pengalaman konkrit (*concrete experience*), b) pengamatan reflektif (*reflective observation*), c) konsepsi abstrak (*abstract conceptualization*), dan d) percobaan aktif (*active experimentation*). Keterlaksanaan pembelajaran diukur dengan menggunakan *Authentic Assessment Based on Teaching Learning Trajectory (AABTLT) with Student Activity Sheet (SAS)*. Adapun proses pelaksanaan pembelajaran akan dibantu menggunakan media virtual laboratorium berupa *Physics Classroom* dan *PhET Simulation*. Virtual lab ini akan diimplementasikan dalam LKPD selaras dengan sintak model pembelajaran *experiential learning Kolb*.

## 2. Model *Discovery Learning*

Model *discovery learning* adalah model pembelajaran penemuan. Model ini diimplementasikan di kelas kontrol dan terdiri dari enam fase yaitu pemberian rangsangan (*stimulation*), mengidentifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), pembuktian (*verification*) dan menarik kesimpulan (*generalization*). Keterlaksanaan pembelajaran juga akan diukur menggunakan penilaian *AABTLT with SAS*.

## 3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan yang dipakai dalam meninjau peristiwa-peristiwa alam dengan seperangkat kaidah tertentu untuk mendapatkan serta mengembangkan pengetahuan kedepannya. Penilaian keterampilan proses sains didasarkan pada indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman (2005) diantaranya: 1) mengobservasi, 2) menginterpretasi, 3) mengklasifikasi, 4) memprediksi, 5) sains mengajukan pertanyaan, 6) hipotesis, 7) melakukan percobaan, 8) menggunakan alat dan bahan, 9) menerapkan konsep, dan 10) mengkomunikasikan. Soal yang digunakan untuk mengukur keterampilan

proses sains berbentuk pilihan ganda sebanyak 15 soal. Pengukuran dilakukan sebanyak dua tahap, yakni pada saat sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) diterapkannya model *experiential learning Kolb* berbantuan *virtual lab* pada kelas X-10 sebagai kelas eksperimen dan model *Discovery Learning* pada kelas X-2 sebagai kelas kontrol.

#### 4. Materi Momentum dan Impuls

Materi momentum dan impuls terdapat pada fase F kelas XI SMA/MA dengan elemen dan capaian pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 1.2. Elemen Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Fisika	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan konsep momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, dan tumbukan.</li> <li>2. Mendeskripsikan keterkaitan antara massa dan kecepatan terhadap momentum.</li> <li>3. Mendeskripsikan keterkaitan antara besar impuls terhadap perubahan momentum.</li> <li>4. Memformulasikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, dan koefisien restitusi untuk menyelesaikan suatu permasalahan.</li> <li>5. Mendeskripsikan penerapan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta tumbukan dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>6. Menganalisis jenis-jenis tumbukan.</li> <li>7. Memformulasikan koefisien restitusi.</li> </ol>
Keterampilan Proses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengobservasi peristiwa yang berhubungan dengan momentum dan impuls.</li> <li>2. Menafsirkan peristiwa yang berhubungan dengan konsep hukum kekekalan momentum</li> <li>3. Mengelompokkan peristiwa yang berhubungan dengan momentum dan impuls, dan tumbukan.</li> <li>4. Memprediksi kemungkinan yang terjadi pada peristiwa momentum dan impuls, dan hukum kekekalan momentum.</li> <li>5. Mengajukan pertanyaan terkait peristiwa momentum dan impuls.</li> <li>6. Merumuskan hipotesis terkait peristiwa hukum kekekalan momentum.</li> <li>7. Merancang percobaan hukum kekekalan momentum dan tumbukan.</li> </ol>

Elemen	Capaian Pembelajaran
	8. Menggunakan alat dan bahan pada eksperimen tumbukan. 9. Menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dan tumbukan untuk menyelesaikan persoalan. 10. Mengkomunikasikan hasil percobaan terkait momentum dan impuls, dan tumbukan.

## F. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil studi pendahuluan diperoleh pembelajaran fisika yang kurang mengasah keterampilan proses sains peserta didik. Hal ini dikarenakan metode pembelajaran yang digunakan masih terpusat pada guru. Kegiatan eksperimen jarang dilaksanakan baik secara *real lab* maupun *virtual lab*. Hal ini berimbas pada kurangnya keterampilan peserta didik dalam melakukan penyelidikan.

Model *experiential learning Kolb* dapat dijadikan alternatif solusi dalam pembelajaran fisika. Model ini akan dipadukan dengan laboratorium virtual, peserta didik akan mendapatkan pengalaman yang memperkaya keterampilan teknologi dan kemampuan investigasi. Hal ini akan membantu mereka dalam menyelesaikan berbagai masalah dan meningkatkan keterampilan proses sains. Model *experiential learning Kolb* mengaksentuasikan pada pentingnya sebuah pengalaman peserta didik dalam memperoleh pengetahuan. Model *experiential learning Kolb* menggunakan sintak yang dikembangkan oleh David Kolb (1984) yang terdiri dari empat fase pembelajaran, dimulai dari pengalaman nyata (*concrete experience*), pengamatan reflektif (*reflective observation*), konsepsi abstrak (*abstract conceptualization*), dan percobaan aktif (*active experimentation*). Sintak model *experiential learning Kolb* diselaraskan dengan indikator keterampilan proses sains. Model *experiential learning Kolb* ini akan diimplementasikan di kelas X-10 sebagai kelas eksperimen.

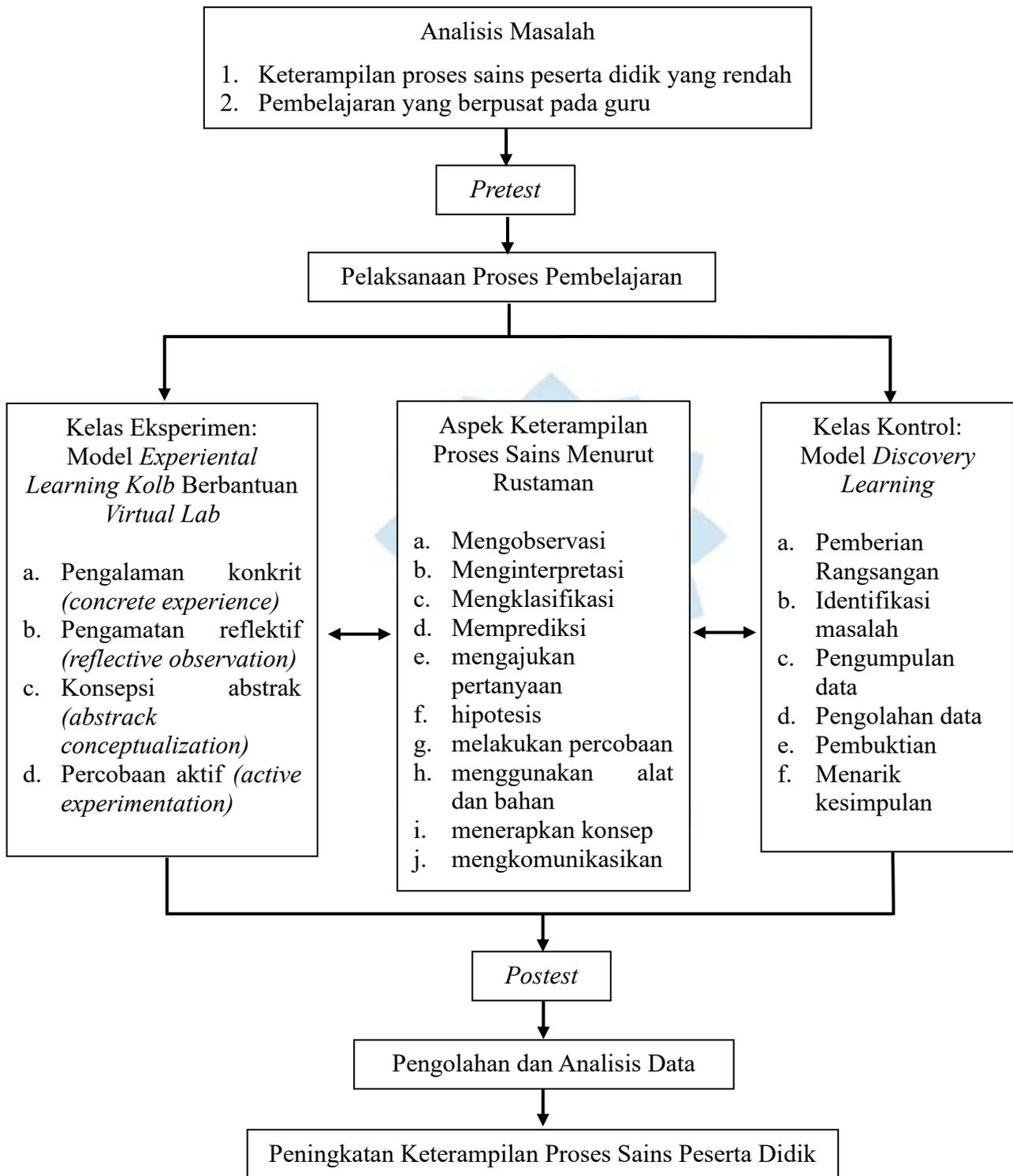
Peneliti juga menerapkan model *discovery learning* di kelas X-2 sebagai kelas kontrol. Model *discovery learning* merupakan model pembelajaran berbasis penemuan. Model *discovery learning* terdiri dari enam tahapan diantaranya pemberian rangsangan (*stimulation*), mengidentifikasi masalah (*problem*

*statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), pembuktian (*verification*), dan menarik kesimpulan (*generalization*). Tahapan model ini juga akan diselaraskan dengan indikator keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains merupakan kecakapan peserta didik dalam mengimplementasikan kaidah sains. Keterampilan proses sains penting untuk mendorong pemikiran tinggi dalam memecahkan permasalahan. Terdapat sepuluh indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman (2005) yaitu mengobservasi, menginterpretasi, mengklasifikasi, memprediksi, sains mengajukan pertanyaan, hipotesis, melakukan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan. Kesepuluh indikator ini nantinya akan digunakan untuk mengukur seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik dalam memperoleh solusi atas permasalahan.

Instrumen dalam penelitian adalah lembar kerja peserta didik berbasis AABTLT *with SAS* dan soal keterampilan proses sains (*pretest* dan *postest*). Soal *pretest* diaplikasikan untuk mengukur kualitas awal keterampilan proses sains. Kemudian dilaksanakan kegiatan pembelajaran dengan model *experiential learning Kolb* berbantuan *virtual lab* pada kelas X-10 sebagai kelas eksperimen dan model *discovery learning* pada kelas X-2 sebagai kelas kontrol. Setelah itu dilaksanakan kegiatan *postest* untuk mengukur seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. Pada penelitian ini, data yang diperoleh berupa data keterlaksanaan proses pembelajaran berbasis AABTLT *with SAS* serta data nilai hasil *pretest* dan *postest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data selanjutnya akan diolah dan dianalisis selaras dengan rumusan masalah dan tujuan pada penelitian ini.

Adapun kerangka berpikir penelitian berdasarkan pemaparan tersebut dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

## G. Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara dengan di dalamnya terdapat hubungan antar variabel yang digunakan untuk menguji kebenaran (Yam & Taufik, 2021: 97). Selaras dengan pemaparan kerangka berpikir di atas, maka hipotesis penelitian dinyatakan sebagai berikut.

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik yang menggunakan model *Experiential Learning Kolb* berbantuan *virtual lab* dengan peserta didik yang menggunakan model *Discovery Learning*.

$H_a$ : Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik yang menggunakan model *Experiential Learning Kolb* berbantuan *virtual lab* dengan peserta didik yang menggunakan model *Discovery Learning*.

## H. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu ditujukan untuk memperkuat penelitian dengan referensi penelitian terdahulu yaitu:

1. Usep (2012) dalam penelitiannya memaparkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik naik ketika mengimplementasikan model *experiential kolb* rata-rata peningkatan 0,54 lebih tinggi dari model pembelajaran konvensional dengan rata-rata peningkatan 0,39.
2. Agung (2013) dalam penelitiannya memaparkan bahwasanya model *experiential learning* dibantu *website* lebih menumbuhkan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dengan rata-rata peningkatan 0,59 daripada kelas kontrol sebesar 0,43.
3. Surya Warni (2015) dalam penelitiannya memaparkan bahwa rata-rata peningkatan keterampilan proses sains setelah diimplementasikan model *experiential learning* sebesar 0,53 kualifikasi sedang.
4. Alkan (2016) dalam penelitiannya memaparkan bahwa model *experiential learning* yang diberikan pada kelas eksperimen menghasilkan skor *posttest*

lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran tradisional.

5. Kastawaningtyas & Martini (2017) dalam jurnalnya memaparkan bahwa hasil perolehan *n-gain* sebesar 0,72 pada level tinggi.
6. Anjarwati (2018) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa model *experiential learning* dapat membantu mendorong keterampilan proses sains dengan rata-rata presentase sebesar 76,74%.
7. Rosyani (2019) dalam penelitiannya diperoleh bahwasanya keterampilan proses sains peserta didik meningkat secara signifikan setelah diimplementasikan model *experiential learning*.
8. Sari (2021) dalam penelitiannya memaparkan bahwa model *experiential leaning* mempengaruhi keterampilan proses sains dengan angka signifikansi 0,000.
9. Zannatunna & Hamid (2021) dalam jurnalnya memaparkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik meningkat dengan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $12,86 > 2,04$ .
10. Putra, Pebriana, & Astuti (2022) dalam jurnalnya memaparkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik meningkat dengan presentase 80 %.

Tabel 1.3. Data Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Usep (2012)	Model Pembelajaran <i>Experiential Kolb</i> Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Hukum Newton	Penerapan model <i>Experiential Kolb</i> untuk meningkatkan keterampilan proses sains	Materi yang diambil yaitu hukum Newton
2	Agung (2013)	Model Pembelajaran	Penerapan model	Penerapan model

No	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		<i>Experiential Learning</i> Berbantuan Website Pada Topik Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep	<i>Experiential Learning</i> untuk meningkatkan keterampilan proses sains	<i>Experiential Learning</i> Berbantuan Website dan materi yang diambil yaitu fluida dinamis
3	Surya Warni (2015)	Pembelajaran IPA Terpadu Dengan Penerapan Model <i>Experiential Learning</i> Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Topik Tekanan	Penerapan Model <i>Experiential Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains	Materi yang diambil yaitu IPA Terpadu pada topik tekanan
4	Alkan (2016)	<i>Experiential Learning: Its Effects on Achievement and Scientific Process Skills</i>	Penerapan Model <i>Experiential Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains	Sampel penelitian yaitu mahasiswa jurusan pendidikan kimia
5	Kastawaningtyas & Martini (2017)	Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model <i>Experiential Learning</i> pada Materi Pencemaran Lingkungan	Penerapan Model <i>Experiential Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains	Materi yang diambil yaitu pencemaran lingkungan
6	Anjarwati (2018)	Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan	Penerapan Model <i>Experiential</i>	Materi yang diambil yaitu Biologi

No	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		Hasil Belajar Biologi melalui Model Pembelajaran <i>Experiential Learning</i> Siswa Kelas VIIA SMP Negeri 1 Gedung Aji	<i>Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains	
7	Rosyani (2019)	Penerapan Model <i>Experiential Learning Kolb</i> untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke	Penerapan Model <i>Experiential Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains	Materi yang diambil yaitu elastisitas dan hukum hooke
8	Sari (2021)	Pengaruh Model <i>Experiential Learning</i> Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas VII Pada Pelajaran IPA di SMP N 2 Bangun Rejo Lampung Tengah	Penerapan Model <i>Experiential Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains	Model <i>Experiential Learning</i> yang diterapkan pada pembelajaran IPA
9	Zannatunna & Hamid (2021)	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Experiential Learning</i> melalui <i>Google Classroom</i> terhadap Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam	Penerapan model <i>Experiential Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains	Media yang digunakan adalah <i>Google Classroom</i> dan materi yang diambil yaitu hidrolisis garam

No	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
10	Putra, Pebriana, & Astuti (2022)	Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains melalui Penerapan Model Pembelajaran ( <i>Experiental Learning</i> ) pada Siswa Kelas III SDN 001 Bangkinang Kota	Penerapan model <i>Experiental Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains	Model <i>Experiental Learning</i> yang diterapkan pada siswa SD kelas III

Berdasarkan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa model *experiental learning Kolb* memberikan dampak positif untuk meningkatkan penguasaan konsep, hasil belajar, sikap ilmiah, dan motivasi belajar serta keterampilan proses sains peserta didik

Pada penelitian ini yang menjadi kesamaan dengan penelitian terdahulu yaitu penerapan model *experiental learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Kemudian yang menjadi pembeda serta pembaharuan pada penelitian ini yaitu penerapan model *experiental learning* akan dibantu dengan *virtual laboratorium Physics classroom* dan *PhEt simulation* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi momentum dan impuls.