

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran sains di tingkat sekolah menengah sering kali menghadapi tantangan dalam menyampaikan konsep-konsep yang kompleks. Salah satu mata pelajaran yang perlu mengembangkan keterlibatan peserta didik dalam menemukan konsep-konsep secara mandiri yaitu fisika. Peserta didik memerlukan pemahaman yang mendalam dan pengalaman praktis agar dapat mengaitkan teori dengan realitas. Pemahaman mendalam mengenai teori juga dapat dilakukan dengan kegiatan praktikum. Namun, terbatasnya fasilitas laboratorium fisik sering kali menghambat proses pembelajaran yang optimal. Oleh karena itu, laboratorium virtual digunakan untuk membantu proses pembelajaran dalam rangka meningkatkan pemahaman materi pada peserta didik, dan juga cocok digunakan untuk mengantisipasi terhadap ketidaksiapan laboratorium nyata (Sugiarto, 2023).

Pembelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA) idealnya tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep teoritis, tetapi juga mengembangkan Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik sebagai kemampuan dasar ilmiah yang mencakup pengamatan, pengajuan hipotesis, perencanaan dan pelaksanaan percobaan, pengolahan serta penafsiran data, sampai mengomunikasikan hasil. KPS merupakan bagian tak terpisahkan dari pendekatan ilmiah yang diamanatkan oleh kurikulum sehingga peserta didik terlatih untuk berpikir dan bertindak seperti ilmuwan dalam memecahkan persoalan fisika serta menerapkannya dalam konteks nyata pembelajaran dan kehidupan sehari-hari. Keterampilan proses sains (KPS) merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik pada pembelajaran sains salah satunya fisika. Hal ini sejalan dengan pernyataan Yunita & Makiyah (2021) bahwa pada era revolusi industri 4.0, diharuskan bahwa sumber daya manusia memiliki keseimbangan dalam hal teori dan praktik. Salah satu keterampilan yang dapat dimiliki saat ini yaitu keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains adalah keterampilan berpikir logis dan rasional yang memaksimalkan keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran (Suswati & Subhan, 2021). Keterampilan proses sains dibagi menjadi dua bagian yaitu

keterampilan proses sains dasar dan terintegrasi. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2022) keterampilan proses sains dasar memiliki enam indikator yaitu mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengomunikasikan. Oleh karena itu, penerapan model dan strategi pembelajaran yang secara eksplisit mengintegrasikan KPS perlu menjadi perhatian utama guru fisika agar pembelajaran tidak hanya berorientasi pada hasil kognitif, tetapi juga pada proses ilmiah yang bermakna dan berkelanjutan.

Berdasarkan naskah akademik pembelajaran mendalam (*Deep Learning*) yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, kebijakan mengenai dimensi profil lulusan, prinsip pembelajaran, pengalaman belajar, dan kerangka pembelajaran memiliki keterkaitan erat dengan pengembangan Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam pembelajaran fisika. Kerangka ini sejalan dengan gagasan Michael Fullan yang menekankan bahwa *deep learning* bertujuan mengembangkan kompetensi esensial seperti berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan karakter (Fullan et al., 2019). Dimensi profil lulusan selaras dengan karakteristik keterampilan proses sains yang menuntut kemampuan berpikir kritis, kerja sama, komunikasi ilmiah, serta sikap tanggung jawab dalam proses eksperimen. Selain itu, prinsip pembelajaran yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan mendukung pelaksanaan melalui keterlibatan aktif peserta didik dalam memahami, mengaitkan, dan menyelidiki fenomena secara ilmiah (Fullan et al, 2014). Tahapan pengalaman belajar memahami, mengaplikasi, dan merefleksi juga sejalan dengan proses ilmiah dalam KPS, mulai dari observasi dan analisis data hingga refleksi dan komunikasi hasil. Kemudian, regulasi KPS terkait kerangka pembelajaran terdiri dari tiga komponen yaitu praktik pedagogis, kemitraan pembelajaran, dan pemanfaatan teknologi digital. Praktik pedagogis berfokus pada strategi pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik, kemitraan pembelajaran menekankan kolaborasi antara guru dan peserta didik dalam proses belajar, sedangkan pemanfaatan teknologi digital mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih interaktif dan fleksibel. Dengan demikian, kebijakan *deep learning* secara konseptual memperkuat integrasi KPS sebagai inti pembelajaran sains yang berbasis pengalaman nyata dan transformatif.

Namun, berdasarkan hasil penelitian oleh (Rosalina & Miriam, 2024) , (Zulfah & Miriam, 2024) dan Pradinata (2024) menyebutkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih rendah. Beberapa penyebabnya yaitu praktikum di sekolah tidak dilaksanakan secara maksimal dan kurang didukung dengan model pembelajaran yang tepat. Sehingga keterampilan proses sains perlu ditingkatkan dengan kegiatan praktikum. Hal ini dikarenakan kegiatan praktikum merupakan sebuah aktivitas penyelidikan ilmiah yang dilakukan oleh peserta didik dengan tujuan untuk melatih keterampilan psikomotorik, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan membangun pengetahuan (Sri et al., 2024). Oleh karena itu, dari hasil literatur menunjukkan bahwa KPS masih dalam kategori rendah sehingga diperlukan kegiatan pembelajaran yang mampu meningkatkan KPS peserta didik.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 1 Manonjaya, diketahui kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum merdeka untuk kelas XI. Pada pembelajaran fisika, salah satu guru menggunakan model pembelajaran *inquiry* atau campuran. Untuk Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) pada mata pelajaran fisika adalah 75. Dalam menjelaskan teori fisika secara praktis, guru menggunakan metode demonstrasi dan tayangan video di depan kelas, kegiatan belajar secara berkelompok juga pernah dilaksanakan namun belum berjalan secara optimal. Sejalan dengan wawancara yang telah dilakukan kepada salah satu guru fisika kelas XI di SMA Negeri 1 Manonjaya, didapatkan bahwa tingkat keterampilan proses sains peserta didik masih terbilang kurang. Hal tersebut disebabkan karena peserta didik hanya bergantung pada pemaparan dari guru saja sehingga mereka kurang terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Selain itu, fasilitas laboratorium kurang memadai karena ruang laboratorium tersebut di alihfungsikan menjadi ruang kelas. Ketersediaan alat-alat praktikum juga terbatas, alat praktikum yang masih layak digunakan hanya alat-alat pengukuran. Salah satu guru fisika juga menyebutkan bahwa sering membuat sendiri alat-alat sederhana yang selanjutnya di demonstrasikan ketika proses pembelajaran fisika. Kendala tersebut menyebabkan kegiatan praktikum baik secara langsung maupun virtual belum pernah dilaksanakan di kelas XI. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa peserta didik tidak memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan

proses sains dasar menggunakan metode praktikum. Permasalahan tersebut juga sejalan dengan wawancara yang telah dilakukan terhadap beberapa peserta didik. Dari hasil wawancara tersebut peserta didik menyatakan pernah melaksanakan praktikum di kelas X pada materi pengukuran ketika ruang laboratorium masih bisa digunakan. Selain itu mereka juga mengungkapkan bahwa kegiatan praktikum cukup membantu dalam memahami materi karena dapat terlibat langsung, namun terkadang masih kebingungan ketika kegiatan praktikum karena belum terbiasa.

Berdasarkan tes keterampilan proses sains yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Manonjaya tahun ajaran 2024/2025, peneliti memperoleh data yang menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih dalam kategori rendah. Hal ini dapat dilihat dari persentase nilai pada Tabel 1.1, dengan indikator keterampilan proses sains yaitu, mengamati, memprediksi, mengklasifikasi, mengukur, menyimpulkan, mengomunikasikan.

Tabel 1.1 Data Hasil Studi Pendahuluan Tes KPS di SMAN 1 Manonjaya

No	Indikator	Persentase (%)	Kategori
1	Mengamati	38,7	Sedang
2	Mengklasifikasi	35,48	Sedang
3	Memprediksi	27	Rendah
4	Mengukur	29,03	Rendah
5	Menyimpulkan	22,58	Rendah
6	Mengomunikasikan	25,8	Rendah
Rata-rata		29,84	Rendah

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada studi pendahuluan maka di perlukan solusi yang sesuai. Untuk mendukung terlaksananya kegiatan praktikum dalam mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik diperlukan media praktikum yang efektif dan efisien. *the physics classroom* merupakan salah satu platform pembelajaran *online* berupa *website open access* yang berfungsi sebagai laboratorium virtual. Laboratorium virtual dapat dikembangkan sebagai media praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Fikriyah & Ahied yang menyatakan bahwa penggunaan media laboratorium virtual berpengaruh positif terhadap KPS dibandingkan pembelajaran konvensional. Namun, dari kajian literatur yang telah dilakukan peneliti terkait penggunaan *the physics classroom*

masih sangat minim bahkan peneliti belum menemukan penelitian yang benar-benar mengkaji media tersebut.

Dalam mendukung terlaksananya kegiatan praktikum, perlu adanya model pembelajaran. Model pembelajaran *group investigation* adalah model pembelajaran yang berfokus pada kolaborasi antar peserta didik. Melalui kegiatan investigasi, peserta didik mampu mengembangkan kemampuan dalam melakukan observasi, praktikum, mengumpulkan data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan hasil yang mereka dapatkan. Dengan demikian model pembelajaran *group investigation* cocok digunakan untuk mendukung peningkatan keterampilan proses sains peserta didik, karena memungkinkan peserta didik melakukan investigasi ilmiah secara aktif, terstruktur dan kolaboratif melalui kegiatan ilmiah. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Aidarahmi et al. (2024) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains dasar peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *group investigation* lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran *inductive thinking*. Selain itu, *group investigation* memungkinkan peserta didik untuk saling bertukar ide, berdiskusi, dan mencari solusi bersama, yang dapat memperdalam pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari (Usman et al., 2024).

Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah Hukum Newton, karena sejalan dengan pernyataan salah satu guru fisika di SMA Negeri 1 Manonjaya, bahwa peserta didik masih mengalami miskonsepsi dalam memahami materi Hukum Newton. Hal ini dibuktikan dengan nilai ulangan harian materi Hukum Newton dengan rata-rata nilai sebesar 68, masih berada di bawah KTP yaitu 75. Salah satu miskonsepsi peserta didik menurut Suwasono et al. (2023) yaitu, contoh teori naif mengenai hukum kedua Newton adalah bahwa gaya konstan menghasilkan kecepatan konstan bukan percepatan konstan. Oleh karenanya, materi Hukum Newton rentan menimbulkan miskonsepsi sehingga sangat penting diajarkan dengan strategi yang menekankan keterampilan proses sains agar pemahaman peserta didik lebih mendalam dan miskonsepsi dapat diminimalisasi. Dengan demikian, diperlukan media atau alat untuk menjelaskannya melalui pelaksanaan eksperimen (Wijaya et al., 2022).

Kesimpulannya, laboratorium virtual dan model pembelajaran *group investigation* dapat dijadikan solusi dalam meminimalkan miskonsepsi pada materi Hukum Newton dengan menekankan KPS peserta didik. Melalui simulasi, peserta didik dapat mengamati fenomena fisika, melakukan prediksi, dan menganalisis hubungan antar variabel secara langsung sehingga konsep keliru dapat dikoreksi. Diskusi dan presentasi juga dapat membantu mengungkap dan memperbaiki miskonsepsi melalui proses ilmiah yang sistematis.

Batasan masalah dalam penelitian sangat diperlukan agar penelitian ini lebih terarah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Pemanfaatan laboratorium virtual berbasis *website* yaitu *the physics classroom* yang dapat diakses dengan ponsel pintar dan komputer secara gratis
- b. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* berdasarkan tahapannya yaitu membentuk kelompok, menyusun rencana, melakukan investigasi, mengorganisasi, mempresentasikan dan mengevaluasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk memanfaatkan laboratorium virtual *the physics classroom* dengan model pembelajaran *group investigation* pada materi Hukum Newton di kelas XI dengan melakukan penelitian yang berjudul “Efektivitas Laboratorium Virtual dengan Model Pembelajaran *Group Investigation* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Hukum Newton”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang, penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut: “Apakah laboratorium virtual dengan model pembelajaran *group investigation* efektif digunakan dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi Hukum Newton?”

1.3 Definisi Operasional

1.3.1 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan proses berkelanjutan di mana peserta didik aktif membangun pengetahuan ilmiah melalui interaksi dengan fenomena,

pengumpulan dan analisis data, serta refleksi atas temuan yang diperoleh, bukan sekadar hafalan atau penerimaan informasi secara pasif. Dalam penelitian ini, keterampilan proses sains difokuskan pada enam indikator dasar yakni, mengamati, mengklasifikasikan, mengomunikasikan, mengukur, memprediksi, dan menyimpulkan. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes pilihan ganda pada materi Hukum Newton, dengan setiap butir soal dirancang untuk mewakili satu indikator keterampilan proses sains. Penskoran yang digunakan yaitu skor 1 jika jawaban benar dan skor 0 jika jawaban salah.

1.3.2 Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual merupakan media pembelajaran yang dapat memungkinkan peserta didik untuk melakukan praktikum secara interaktif. Peserta didik dapat diakses laboratorium virtual menggunakan ponsel pintar atau laptop yang terhubung dengan koneksi internet. Laboratorium virtual yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *the physics classroom*. Jenis simulasi yang akan digunakan yakni simulasi *force* dan *rocket sledder* untuk memperdalam pemahaman konsep Hukum Newton. Peran guru dalam pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual adalah menyajikan konsep, menyusun modul praktikum, serta membimbing peserta didik dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Selanjutnya, secara berkelompok peserta didik mengakses *website the physics classroom* dan melakukan praktikum sesuai dengan modul serta arahan dari guru hingga akhirnya mampu mempresentasikan hasil pengamatannya.

1.3.3 Group Investigation

Group Investigation merupakan model pembelajaran kooperatif yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga presentasi hasil kerja kelompok dengan didampingi oleh guru. Dalam model ini peserta didik akan diarahkan pada kegiatan praktikum secara berkelompok. Fokus model pembelajaran ini yaitu memberi kesempatan agar peserta didik mampu mengembangkan keterampilan proses sainsnya. *Group investigation* terdiri atas enam tahapan, yaitu *topic selection, cooperative planning, implementation, analysis and synthesis, presentation of final product, evaluation*. Dalam penelitian

ini, model pembelajaran *group investigation* digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran fisika dengan metode praktikum yang dilaksanakan secara berkelompok.

1.3.4 Materi Hukum Newton

Materi Hukum Newton merupakan materi dalam pelajaran fisika yang terdapat pada kurikulum merdeka semester ganjil. Capaian pembelajaran fisika peserta didik pada akhir fase F mencakup kemampuan peserta didik untuk menerapkan berbagai konsep fisika salah satunya dinamika gerak (Hukum Newton) dalam menyelesaikan masalah kontekstual dan ilmiah. Materi yang akan diajarkan yaitu Hukum I Newton, Hukum II Newton, Hukum III Newton beserta praktikumnya terkait hubungan gaya, massa dan percepatan serta pengaruh gaya gesek pada simulasi *the physics classroom*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diteliti, oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas laboratorium virtual dengan model pembelajaran *group investigation* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi Hukum Newton.

1.5 Kegunaan Penelitian

1.5.1 Kegunaan Teoretis

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan terutama pada penggunaan laboratorium virtual.

1.5.2 Kegunaan Praktis

- a. Bagi sekolah, sebagai bahan masukan dalam memberikan kebijakan untuk memilih media dan model pembelajaran yang tepat agar dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik yang dapat berpengaruh baik pada kualitas sekolah.

- b. Bagi guru, diharapkan sebagai alternatif dalam mengembangkan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.
- c. Bagi peserta didik, diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains.
- d. Bagi peneliti, diharapkan peneliti mampu mempersiapkan, menganalisis dan merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif disesuaikan dengan materi dan kondisi belajar peserta didik, sehingga peneliti mempunyai kesiapan menjadi seorang guru profesional.