

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan merupakan upaya yang dilakukan untuk menyiapkan siswa melalui kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk membantu siswa secara aktif mengembangkan potensi, kemampuan, dan bakat yang dimilikinya. Memasuki abad ke-21 semua negara dihadapkan dengan tantangan global di berbagai bidang kehidupan tak terkecuali bidang pendidikan. Pendidikan di abad ke-21 menuntut siswa untuk mempunyai berbagai keterampilan penting yang dibutuhkan agar berhasil dalam menghadapi tantangan maupun permasalahan kehidupan dan pekerjaan mereka. Pemerintah Republik Indonesia melalui kurikulum 2013 telah mengambil langkah nyata untuk mempersiapkan siswa Indonesia menghadapi tantangan abad ke-21 dengan menerapkan pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pemerintah mengharapkan para peserta didik mencapai berbagai kompetensi dengan penerapan HOTS atau Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Kompetensi tersebut yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif dan inovasi (*creative and innovative*), kemampuan berkomunikasi (*communication skill*), kemampuan bekerja sama (*collaboration*) dan kepercayaan diri (*confidence*) (Ariyana dkk., 2018).

Fisika merupakan bagian sains yang memfokuskan kajiannya pada materi, energi dan hubungan antara keduanya. Fisika dibentuk dari pengetahuan dasar yang dikembangkan berdasarkan temuan ilmiah yang berkaitan dengan peristiwa dan kejadian dalam kehidupan sehari-hari. Keberadaan ilmu sains seperti Fisika tidak lepas dari peran para ilmuwan sains yang telah menemukan dan mengembangkan gagasan dan pemikiran ilmiahnya melalui serangkaian proses dan sikap ilmiah. Dengan sifat demikian, pembelajaran fisika diorientasikan untuk menanamkan pengetahuan tentang konsep-konsep dasar, mengembangkan keterampilan ilmiah, dan meningkatkan keterampilan berpikir, sejalan dengan cara para ilmuwan merumuskan hukum dan prinsip fisika. Keterampilan berpikir dalam sains tidak akan muncul tanpa adanya rasa

ingin tahu dan hasrat untuk memahami fenomena alam, sehingga pembelajaran fisika diharapkan dapat menjadi sarana untuk melatih dan membekali siswa dengan keterampilan berpikir, salah satunya keterampilan berpikir kritis yang merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Kemampuan berpikir kritis perlu diintegrasikan dalam pembelajaran sebagai suatu tujuan proses pembelajaran karena dapat menjadi bekal pengalaman untuk dapat bersaing di masa yang akan datang (Rachmawati dan Rohaeti 2018). Hal ini juga sesuai dengan tujuan mata pelajaran fisika yang tercantum pada Lampiran Permendikbud No. 69 (2013, hlm. 900) bahwa mata pelajaran Fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari.

Berpikir kritis merupakan proses dimana segala pengetahuan dan keterampilan dikerahkan dalam memecahkan permasalahan yang muncul, mengambil keputusan, menganalisis semua asumsi yang muncul dan melakukan investigasi atau penelitian berdasarkan data dan informasi yang telah didapat sehingga menghasilkan informasi atau simpulan yang diinginkan (Ariyana dkk., 2018). Agnafia (2019) menyatakan bahwa Berpikir kritis merupakan kemampuan dalam menganalisis situasi yang didasarkan fakta, bukti sehingga diperoleh suatu kesimpulan. Berpikir kritis menuntut adanya usaha, rasa peduli tentang keakurasian, kemauan, dan sikap tidak mudah menyerah ketika menghadapi tugas yang sulit (Ahmatika, 2016). Pemikir kritis mampu menganalisis data atau informasi dengan cara yang tersusun sistematis berdasarkan logika dalam menyelidiki sebuah data atau fakta, tidak begitu saja menerima pernyataan yang benar karena orang menganggap kebenarannya pernyataan tersebut (Hendra, 2013). Dengan demikian, untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis diperlukan kemampuan memahami, menganalisis, serta mengevaluasi suatu masalah untuk kemudian bisa diambil kesimpulan yang tepat dari permasalahan tersebut.

Pentingnya keterampilan berpikir kritis ternyata tidak dibarengi dengan keberhasilan penerapannya di lapangan. Fakta yang terjadi adalah berpikir kritis dalam pembelajaran sains di Indonesia masih rendah dan perlu di kembangkan.

Hasil tes TIMSS dalam kategori sains kelas VIII tahun 2011 Indonesia berada pada urutan ke-36 dari 38 peserta tes. Sementara itu, menurut hasil tes PISA pada tahun 2015, Indonesia berada pada posisi ke-62 dari 72 negara. Padahal, rerata skor sains OECD adalah 493 dan Indonesia hanya memiliki rerata skor 403. Hal tersebut menunjukkan bahwa kompetensi siswa di Indonesia pada umumnya masih rendah terutama dalam mengimplementasikan keterampilan yang mereka miliki untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi di dalam kehidupan sehari-hari. Hasil survey yang dilakukan oleh P4TK-IPA tahun 2020 mendapatkan kesimpulan di antaranya pemanfaatan lab belum optimal, tinggi muatan konsep dan pendekatan matematis, motivasi siswa rendah, keterampilan proses belum nampak dan pemahaman materi belum optimal.

Salah satu cara untuk memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa adalah dengan mengimplementasikan suatu pendekatan dalam pembelajaran yaitu pendekatan keterampilan proses. Keterampilan proses dalam pembelajaran fisika tidak terlepas dari kegiatan laboratorium yang memiliki peran sentral dalam pembelajaran fisika. Kegiatan eksperimen adalah penting dalam Fisika untuk menjelaskan dan mendeskripsikan suatu fenomena fisika dan karakteristiknya (Asrizal dkk., 2018). Sebagaimana dilaporkan dalam penelitian sebelumnya bahwa kegiatan laboratorium terbukti bisa meningkatkan keterampilan proses siswa (Arfiyanti, 2013). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa praktikum bisa membantu siswa untuk lebih memahami konsep (Fitriana, 2010; Heryadi, 2012; Malik, 2010; Prihartini, 2012; Solehudin, 2010), sedangkan penelitian lain menunjukkan bahwa praktikum meningkatkan keterampilan berpikir siswa (Fitriana, 2010; Heryadi, 2012; Prihartini, 2012). Selain itu, melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran berbasis laboratorium memberikan kontribusi tidak hanya terhadap konstruksi pengetahuan konseptual, tetapi juga terhadap pengembangan cara berpikir ilmiah (Taramopoulos, Psillos, & Hatzikraniotis, 2012).

Meskipun mempunyai banyak keunggulan, penerapan pembelajaran berbasis laboratorium mempunyai banyak tantangan dan hambatan. Kegiatan laboratorium akan berlangsung dengan baik apabila ditunjang oleh sarana dan prasarana laboratorium yang memadai, namun fakta nya alat-alat laboratorium

di sekolah pada umumnya kurang atau bahkan tidak ada sama sekali, sehingga kebanyakan kegiatan laboratorium di sekolah belum berjalan secara efektif. Sementara itu Yenita dkk., (2013) mengungkapkan beberapa kekurangan berikut: 1) kegiatan praktikum memerlukan waktu yang lama sehingga memerlukan pengaturan jadwal untuk dapat melakukannya; 2) memerlukan biaya yang lebih mahal untuk penyediaan alat dan bahan praktikum; 3) tidak tersedianya sarana laboratorium yang memadai di semua sekolah sehingga kegiatan praktikum tidak bisa dilaksanakan; 4) tidak adanya tenaga pendukung untuk pelaksanaan praktikum; dan 5) kurangnya kemampuan guru dalam merancang dan melaksanakan praktikum.

Dengan semakin berkembangnya teknologi, permasalahan keterbatasan alat laboratorium saat ini sudah bisa teratasi dengan adanya *virtual laboratory* atau laboratorium virtual. Laboratorium virtual merupakan situasi interaktif sains dengan bantuan aplikasi pada komputer berupa simulasi percobaan sains (Hikmah dkk., 2017). aplikasi pada komputer berupa simulasi percobaan sains (Hikmah dkk., 2017). Soni dan Katkar (2014) mengatakan bahwa laboratorium virtual merupakan sebuah pengalaman interaktif dimana siswa mengamati dan memanipulasi objek sistem yang dihasilkan, data, atau fenomena dalam rangka untuk memenuhi tujuan pembelajaran. Penggunaan laboratorium virtual dalam pembelajaran memiliki beberapa kelebihan diantaranya: (1) memungkinkan peserta didik untuk menghasilkan karya eksperimen yang lain karena efektif dari segi waktu dan biaya; (2) memungkinkan siswa untuk memperoleh visualisasi pada tingkat makroskopik, submikroskopik, dan tingkat simbolik; (3) memberikan presentasi dinamis dari dunia partikel submikro; (4) berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik dari kandungan kimia; dan (5) alat motivasi yang kuat (Herga dkk., 2014). Pemanfaatan laboratorium virtual dalam proses pembelajaran menjadikan proses pembelajaran tersebut lebih efektif dari segi waktu dan meningkatkan prestasi belajar siswa (Tatli dan Ayas, 2013).

Salah satu faktor penentu keberhasilan kegiatan laboratorium dalam melatih dan membekali kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah model praktikum yang digunakan. Permasalah umum lain yang sering ditemukan dalam

penerapan kegiatan pembelajaran berbasis laboratorium di sekolah adalah petunjuk praktikum yang digunakan menggunakan metode verifikasi (*cooking book*) yang berisi langkah-langkah yang harus dilakukan siswa tanpa siswa berpikir tentang apa yang mereka lakukan. Hal ini hanya akan membuat siswa bekerja tanpa melatih siswa untuk mempunyai keterampilan berpikir tingkat tinggi. Petunjuk praktikum yang terlalu rinci mengakibatkan kurang mendorong siswa untuk berkreasi mengorganisir kemampuannya untuk merencanakan dan menyelesaikan persoalan yang dihadapinya sehingga dapat menyebabkan siswa tidak menjadi aktif dan menjadikan kemampuan untuk berpikir siswa tidak terasah dengan baik (Wulandari & Vebrianto, 2017). Kegiatan laboratorium seharusnya membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan praktik, siswa juga harus memiliki pengalaman langsung dengan konsep pengetahuan serta mendapatkan keterampilan ilmiah dengan perencanaan, perancangan, penentuan hipotesis, pelaksanaan, dan penafsiran percobaan mereka sendiri (Chairam & Nutsuda, 2015). Oleh karena itu, dibutuhkan model praktikum yang sesuai yang tidak hanya membuat siswa aktif bekerja tetapi juga dalam prosesnya dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

Laboratorium berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Laboratory*) atau yang dikenal dengan *HOT Lab* adalah kegiatan praktikum laboratorium yang berfokus pada pemecahan masalah dengan menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Sapriadil dkk., 2019). Menurut Malik dkk. (2016), langkah-langkah dalam model laboratorium berpikir tingkat tinggi adalah kombinasi model CPS (*Creative Problem Solving*) dan PSL (*Problem Solving Laboratory*). Malik dan Setiawan (2016) mengungkapkan langkah-langkah dalam *HOT Lab* terdiri dari lima proses utama, yaitu 1) memahami tantangan, 2) menghasilkan ide, 3) persiapan praktikum, 4) melakukan praktikum, dan 5) mengkomunikasikan dan mengevaluasi hasil.

Berdasarkan latar belakang dan beberapa hasil penelitian sebagaimana diuraikan di atas, penerapan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory* (*HOTVL*) diperkirakan dapat memecahkan masalah penerapan pembelajaran berbasis laboratorium di sekolah sehingga dapat meningkatkan keterampilan

berpikir kritis siswa. Dengan alasan ini, peneliti tertarik melakukan penelitian penerapan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* dalam pembelajaran Fisika.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah:

1. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi teori kinetik gas sebelum dan sesudah diterapkannya praktikum dengan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)*?
2. Adakah perbedaan peningkatan kemampuan keterampilan berpikir kritis siswa antara yang melaksanakan praktikum dengan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* dengan siswa yang melaksanakan praktikum dengan model *virtual verification Lab*?

1.3 Definisi Operasional

1. *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)*

Dalam praktikum dengan model HOTVL, siswa akan disajikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi teori kinetik gas untuk kemudian diminta menentukan dan mengevaluasi ide, menjawab sejumlah pertanyaan metode dan konseptual, membuat prediksi, melakukan eksplorasi *virtual lab*, melaksanakan kegiatan praktikum, menganalisis data dan mengambil kesimpulan, serta mengkomunikasikan dan mengevaluasi hasil yang ditemukan.

Kegiatan praktikum dalam penelitian ini menggunakan *virtual lab* berupa simulasi *Phet: gas properties* yang bisa diakses menggunakan internet melalui smartphone/laptop. Materi yang dikaji merupakan salah satu sub bab dari materi teori kinetik gas yaitu Hukum Gay Lussac yang menggambarkan hubungan antara suhu dan tekanan saat volume dijaga konstan. Simulasi *Phet: gas properties* menyediakan lingkungan laboratorium virtual dimana siswa dapat mengeksplorasi hubungan antara tekanan, suhu, volume, jumlah partikel, hingga energi kinetik dari partikel gas yang diamati. Partikel gas yang akan diamati terlebih dulu dimasukan kedalam wadah melalui pompa dengan selang yang terhubung dengan

wadah tersebut. Pengaturan suhu, pengukuran tekanan, volume, dan besaran lainnya dilakukan menggunakan alat tertentu yang tersedia didalamnya.

2. *Virtual Verification Lab*

Praktikum dengan model *virtual verification lab* merupakan kegiatan laboratorium fisika menggunakan metode verifikasi (*cooking book*) dimana dalam kegiatan praktikum ini siswa diberikan petunjuk praktikum berisi prosedur atau langkah-langkah kegiatan yang harus dilakukan. Seperti halnya dalam HOTVL, kegiatan praktikum ini juga menggunakan *virtual lab* berupa simulasi *Phet: gas properties*.

3. Keterampilan berpikir kritis

Keterampilan berpikir kritis didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan proses berpikir dengan penalaran yang logis sehingga dapat memahami, menganalisis, serta mengevaluasi suatu masalah untuk kemudian bisa diambil kesimpulan yang tepat dari permasalahan tersebut. Keterampilan berpikir kritis diukur dengan menggunakan instrumen tes berbentuk pilihan beralasan yang terdiri dari lima indikator keterampilan berpikir kritis yaitu penalaran, pengujian hipotesis, analisis argumen, analisis kemungkinan ketidakpastian, dan analisis pemecahan masalah. Masing-masing indikator diwakili oleh dua item soal sehingga total ada 10 item soal dalam tes keterampilan berpikir kritis ini. Untuk mengetahui besar peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa antara kelas HOTS *virtual lab* dan kelas *virtual verification lab*, uji gain ternormalisasi (N-Gain) dilakukan menggunakan data hasil tes kedua kelas tersebut. Hasil N-Gain ini kemudian dibandingkan untuk melihat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang menggunakan model HOTS *virtual lab* dengan siswa yang menggunakan model *virtual verification lab*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk memperoleh gambaran peningkatan kemampuan keterampilan berpikir kritis siswa antara yang melaksanakan praktikum dengan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* dengan siswa yang melaksanakan praktikum dengan model *virtual verification Lab*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai potensi kegiatan praktikum dengan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi teori kinetik gas, dan untuk dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya yang mempertimbangkan penerapan praktikum dengan model *HOTVL* dengan memperhatikan keterampilan berpikir kritis siswa.

2. Praktis

1) Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu rujukan yang relevan untuk penelitian selanjutnya. Hasil penelitian ini juga mampu memberikan manfaat kepada peneliti sebagai calon guru fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi teori kinetik gas.

2) Bagi Pendidik

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk penerapan model kegiatan praktikum yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi teori kinetik gas. Selain itu, model praktikum ini juga dapat digunakan sebagai salah satu acuan dalam melaksanakan praktikum di kelas.

3) Bagi Peserta Didik

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa itu sendiri dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi teori kinetik gas. Selain itu, penerapan praktikum dengan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* ini dapat memberikan pengalaman praktikum yang interaktif dan menyenangkan bagi siswa.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan proposal penelitian ini secara sistematis dibagi menjadi tiga bab, antara lain:

Dela Oktaviani, 2023

PENERAPAN MODEL HIGHER ORDER THINKING VIRTUAL LABORATORY (HOTVL) PADA MATERI TEORI KINETIK GAS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, definisi operasional variabel-variabel penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian yang meliputi manfaat teoritis dan manfaat praktis.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Berisi deskripsi teoritis yang memfokuskan kepada hasil atas teori, konsep, kebijakan, dan peraturan yang ditunjang oleh hasil penelitian terdahulu yang sesuai dengan masalah penelitian. Melalui kajian teori peneliti merumuskan definisi konsep dan definisi operasional variabel.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara sistematis dan terperinci langkah-langkah dan cara yang digunakan dalam menjawab permasalahan dan memperoleh simpulan. Bab ini berisi desain penelitian, partisipan yang terlibat dalam penelitian, populasi dan sampel, instrument penelitian, prosedur penelitian, analisis data, dan menentukan jadwal.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Berisi temuan dari hasil penelitian yang mencakup analisis data serta deskripsi pembahasan untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan sebelumnya.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian berupa simpulan jawaban atas pertanyaan yang diajukan pada pertanyaan penelitian, implikasi dan rekomendasi yang menyajikan manfaat temuan penelitian tindakan spesifik yang perlu diambil sehubungan dengan kebijakan, praktik, teori, atau penelitian selanjutnya.