

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad 21 menawarkan sebuah kehidupan dalam dunia tanpa bingkai dimana arus globalisasi, internasionalisasi, serta perkembangan teknologi, informasi dan komunikasi semakin pesat (Turiman, 2012: 110). Perkembangan tersebut merupakan dampak dari semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan salah satu aspek yang mempengaruhinya adalah pendidikan. Namun, secara tidak langsung perkembangan yang terjadi pada abad 21 juga mempengaruhi dinamika pendidikan yang ada saat ini. Abad 21 menuntut peserta didik untuk secara aktif mengembangkan keterampilan yang dimilikinya, sehingga pendidikan diharapkan dapat membekali peserta didik menemukan konsep-konsep sains seperti ilmuwan dalam lingkup terbatas untuk dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi dan mengantisipasi permasalahan yang mungkin timbul dimasa yang akan datang.

Keterampilan abad 21 terdiri dari tiga domain keterampilan yaitu keterampilan inovasi dan belajar (*learning and innovation skills*), keterampilan karir dan hidup (*life and career skills*), serta keterampilan media, informasi dan teknologi (*media, information and technology skills*), dimana setiap domain tersebut terdiri dari beberapa aspek keterampilan (Putri, 2017: 2). Keterampilan abad 21 yang harus dimiliki peserta didik antara lain keterampilan komunikasi, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan pemecahan masalah (Carlgren, 2013: 64), serta keterampilan berpikir kreatif dan inovatif (Putri et al., 2017: 2). Keterampilan-keterampilan tersebut dapat diperoleh peserta didik melalui

kegiatan pembelajaran. Belajar pada dasarnya adalah tahapan perubahan perilaku peserta didik yang relatif positif dan tetap sebagai hasil adanya pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif (Majid & Rochman, 2014: 3).

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, menyatakan bahwa “proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologi peserta didik” (Kemendikbud, 2016). Berdasarkan peraturan tersebut, guru sebagai seorang pendidik harus dapat menciptakan suasana pembelajaran di kelas menjadi lebih menyenangkan, interaktif, serta terciptanya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan, guru dapat menggunakan pendekatan, model pembelajaran serta media pembelajaran yang bervariasi. Pada hakikatnya, pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dari berbagai sumber observasi, mampu merumuskan masalah (menanya), melatih berpikir analitis (pengambilan keputusan), serta mampu bekerjasama dalam menyelesaikan masalah (Kemendiknas, 2014).

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi yang menekankan pada pembelajaran dan penilaian autentik yang mencakup aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Majid & Rochman, 2014: 1). Tema

pengembangan Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang dapat menghasilkan insan indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi (Kemendiknas, 2014). Hal ini sejalan dengan tuntutan abad 21 bahwa pendidikan bukan hanya ditekankan pada aspek kognitif dan afektif saja, akan tetapi juga aspek keterampilan yang merupakan modal utama dalam menghadapi persaingan pada abad 21. Sains merupakan ilmu pengetahuan yang berkaitan erat dengan pemecahan masalah, dengan pemecahan masalah para ilmuwan dapat menciptakan pengetahuan baru, menjawab pertanyaan-pertanyaan empiris, serta membuat suatu penemuan atau membuat suatu hal dapat bekerja (Leite & Dourado, 2013). Sedangkan Jonassen (2003) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai proses berpikir yang dilakukan oleh individu berdasarkan pembelajaran yang telah didapatkan sebelumnya untuk diaplikasikan dalam memecahkan masalah pada berbagai situasi (Surif et al., 2012: 417). Oleh karena itu, Woolnough (1998) dalam Leite & Dourado (2013: 1683) mengemukakan bahwa aktivitas memecahkan masalah harus dimasukkan ke dalam kurikulum sains dengan tujuan peserta didik dapat mengembangkan dan menggunakan pengetahuannya, memberikan pengalaman melakukan pembelajaran sains yang autentik, membekali peserta didik dengan keterampilan dan sikap yang berguna untuk masa depannya, serta memotivasi peserta didik untuk belajar sains. Menurut Jawhara (1995) aktivitas pemecahan masalah dapat membuka peluang bagi peserta didik untuk belajar dengan bebas, artinya peserta didik dapat melakukan penelitian, menemukan kebenaran, mengembangkan ide, dan mengadakan penyelidikan terhadap suatu permasalahan

dengan cara mereka sendiri (Surif et al., 2012: 417). Aktivitas pemecahan masalah tersebut dapat meningkatkan pengalaman dan membantu peserta didik untuk berpikir lebih maju, kreatif, dan memiliki ambisi yang kuat sebagai modal untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad 21.

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mendasari perkembangan teknologi dan informasi, karena fisika memiliki struktur pengetahuan yang diperoleh melalui metode yang teruji (Sopiah et al., 2009: 14). Fisika merupakan bagian dari sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang merupakan usaha sistematis dalam rangka membangun dan mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk penjelasan-penjelasan yang dapat diuji dan mampu memprediksi gejala alam (Kemendiknas, 2014). Kemampuan pengamatan dan penyelidikan melalui kegiatan metode ilmiah diperlukan dalam memprediksi gejala alam. Salah satu tujuan utama pembelajaran fisika yaitu untuk membantu mengembangkan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah (Taasobshirazi & Farley, 2013: 53). Hal ini dikarenakan fisika merupakan bagian dari sains yang berkaitan erat dengan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga kemampuan pemecahan masalah merupakan keterampilan yang dapat membantu peserta didik dalam memecahkan permasalahan tersebut berdasarkan teori dan konsep yang relevan (Datur et al., 2016: 294). Namun, pada kenyataannya banyak peserta didik yang menganggap bahwa fisika hanya terdiri dari kumpulan rumus-rumus yang sulit untuk dipahami, sehingga mereka belum mampu menerapkan konsep-konsep fisika untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Roswati (1992) dan Hamid (2000) mengungkapkan

bahwa kesulitan yang dialami peserta didik dalam pembelajaran fisika antara lain kesulitan dalam memahami soal, mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain, menentukan rumus yang akan digunakan, membuat gambar ilustrasi, aturan matematis, dan kurang dikuasainya prinsip dasar sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar fisika dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Irianti & Nor, 2009: 8).

Berdasarkan studi literatur, telah banyak penelitian yang mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Datur et al. (2016: 295) mengungkapkan bahwa rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik disebabkan karena peserta didik mengalami kesulitan dalam mendeskripsikan masalah kemudian menghubungkan argumen dengan pendekatan fisika yang sesuai serta menggunakan prosedur matematika yang tepat dan lengkap dalam memecahkan suatu permasalahan. Sedangkan menurut Hoellwarth (2005) dalam Azizah et al. (2016: 55) rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik disebabkan pembelajaran fisika yang cenderung menekankan pada penguasaan konsep dan mengesampingkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik, sehingga dalam menyelesaikan persoalan fisika yang diberikan oleh guru peserta didik lebih terfokus pada persamaan matematis tanpa melakukan analisis.

Proses pembelajaran fisika di sekolah pada umumnya masih bersifat informatif dan kurang melibatkan peserta didik untuk secara aktif membangun dan mengembangkan pengetahuannya sendiri, sehingga kemampuan pemecahan masalah peserta didik kurang terlatih. Selain itu, pendekatan ilmiah pada

Kurikulum 2013 yang terdiri dari kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan, belum sepenuhnya terlaksana dengan baik. Padahal melalui kegiatan tersebut peserta didik diharapkan dapat menemukan sendiri berbagai fakta, Konsep, dan nilai-nilai baru yang diperlukan untuk kehidupannya (Majid & Rochman, 2014: 4).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan melalui observasi pembelajaran di kelas dan wawancara terhadap guru fisika SMAN 26 Bandung, dapat diketahui bahwa pembelajaran fisika di kelas XI MIPA masih menerapkan metode konvensional, seperti diskusi, presentasi dan ceramah. Penggunaan metode ceramah dan diskusi dianggap lebih efektif karena materi yang diberikan kepada peserta didik dapat tersampaikan seluruhnya. Guru juga terkadang melakukan demonstrasi untuk menambah pemahaman konsep peserta didik terhadap materi yang diberikan. Guru lebih memilih metode demonstrasi daripada praktikum karena alat-alat praktikum yang tersedia jumlahnya terbatas. Selain itu, kegiatan praktikum membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan metode demonstrasi, sehingga metode demonstrasi dianggap lebih efektif dibandingkan metode praktikum. Namun, kelemahannya yaitu peserta didik menjadi kurang terampil dalam melakukan pengamatan dan penyelidikan ilmiah, serta kurang terlatih dalam memecahkan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih rendah. Selain itu, guru belum pernah menerapkan model pembelajaran berbasis masalah, sehingga kemampuan pemecahan masalah peserta didik tidak terlatih. Soal yang diberikan biasanya lebih menekankan pada persamaan matematis tanpa

memperhatikan langkah-langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, sehingga aspek kemampuan pemecahan masalah peserta didik kurang terlatih.

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik, pembelajaran fisika yang dilakukan kurang interaktif sehingga peserta didik merasa bosan karena pembelajaran lebih terpaku pada teori tanpa praktek. Pembelajaran fisika dilakukan dengan metode presentasi dan diskusi, sehingga peserta didik harus memahami sendiri materi yang dipelajari berdasarkan sumber bacaan dan *slide* presentasi yang disajikan. Namun, tidak semua peserta didik dapat memahami sendiri konsep yang dipelajari tanpa penjelasan guru, sehingga sebagian besar peserta didik masih kesulitan dalam mengaitkan konsep yang telah dipelajari dengan persoalan yang diberikan. Selain itu, kendala yang dihadapi peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan yaitu belum mampu mengaitkan konsep fisika dengan permasalahan yang diberikan, serta kesulitan dalam menentukan persamaan matematis yang digunakan. Peserta didik masih beranggapan bahwa fisika hanya terdiri dari kumpulan rumus yang rumit dan sulit untuk dihafalkan. Selain itu, peserta didik juga lebih menyukai pembelajaran dengan metode praktikum di laboratorium daripada di kelas karena melalui praktikum peserta didik dapat melakukan pengamatan secara langsung serta membantu peserta didik dalam melatih kemampuan pemecahan masalah. Peserta didik menyatakan bahwa melalui kegiatan praktikum mereka dapat mengamati dan membuktikan fenomena fisika secara langsung, bukan hanya melalui *slide* presentasi yang ditampilkan saat diskusi.

Selain menggunakan metode wawancara dengan guru fisika dan peserta didik, serta observasi kegiatan pembelajaran di kelas, peneliti juga melakukan uji soal kemampuan pemecahan masalah untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Soal uji kemampuan pemecahan masalah yang digunakan merupakan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dari penelitian sebelumnya dengan variabel terikat dan materi yang sama, yaitu kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi alat optik. Pemilihan materi alat optik untuk menguji kemampuan pemecahan masalah peserta didik didasarkan pada hasil wawancara dengan guru fisika yang menyatakan bahwa salah satu materi yang membutuhkan tingkat pemahaman konsep tinggi yaitu materi alat optik. Hal ini disebabkan untuk memahami konsep alat optik peserta didik harus memahami terlebih dahulu konsep cahaya dan optika geometri. Selain itu, materi alat optik merupakan materi yang bersifat kontekstual, sehingga dapat dijadikan sebagai sarana untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Soal yang digunakan berjumlah empat butir soal untuk mengukur setiap aspek kemampuan pemecahan masalah serta telah dianalisis secara kuantitatif meliputi uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Berikut ini merupakan hasil uji soal kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi alat optik.

Tabel 1.1. Data Hasil Uji Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah	Nilai	Interpretasi
Deskripsi yang berguna	53	Cukup
Pendekatan fisika	32	Rendah
Aplikasi fisika yang spesifik	27	Rendah
Prosedur matematis	15	Sangat Rendah
Progresi logis	18	Sangat Rendah
Rata-rata	29	Rendah

Hasil uji soal kemampuan pemecahan masalah menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik di kelas XI MIPA SMAN 26 Bandung masih rendah dan perlu ditingkatkan. Peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan tidak dapat secara otomatis menemukan solusi dari permasalahan tersebut, melainkan melalui serangkaian proses yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah (Brookhart, 2010: 4). Menurut Trilling & Fadel (2009: 53-54) keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah dapat dilatih melalui aktivitas inkuiri dan pemecahan masalah yang bervariasi dengan melibatkan pertanyaan dan permasalahan kemudian membuat proyek penyelesaiannya. Proyek penyelesaian masalah tersebut dapat ditempuh melalui serangkaian proses percobaan dan pengujian sehingga didapatkan data yang valid sebagai pertimbangan untuk memecahkan masalah tersebut. Oleh karena itu, untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran fisika dapat dilakukan dengan menerapkan suatu model pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan kegiatan praktikum sebagai sarana pemecahan masalah. Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan

pemecahan masalah peserta didik adalah model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab).

Higher Order Thinking Laboratory (HOT-Lab) yaitu model pembelajaran berbasis praktikum yang merupakan kombinasi dari model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dan *Problem Solving Laboratory* (PSL), sehingga sangat cocok diterapkan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Malik et al. (2017: 5) menunjukkan bahwa model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dibandingkan desain praktikum verifikasi. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Safitri et al., (2017) dan Malik et al. (2018: 5) yang menyatakan bahwa HOT-Lab dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, sehingga dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan abad 21 lainnya. Hal tersebut dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan Lisdiani et al. (2017) dan Malik (2017: 6) yang menyatakan bahwa HOT-Lab dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, serta penelitian yang dilakukan oleh Malik & Setiawan (2016: 39) yang menyatakan bahwa HOT Lab dapat meningkatkan *transferable skills* untuk menghadapi tuntutan dunia kerja dan sosial. Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah dipaparkan, model praktikum HOT-Lab diharapkan dapat diterapkan juga untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang merupakan salah satu aspek keterampilan abad 21 selain keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan komunikasi.

Materi fisika yang dipilih dalam penelitian ini yaitu materi alat optik. Pemilihan materi ini didasarkan atas beberapa pertimbangan, antara lain yaitu berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika yang menyatakan bahwa materi alat optik merupakan salah satu materi yang membutuhkan pemahaman konsep tinggi. Namun, pada umumnya materi alat optik dalam pembelajaran fisika hanya membahas perjalanan sinar dan pembentukan bayangan yang dihasilkan melalui ilustrasi gambar tanpa memahami secara langsung prinsip kerja alat tersebut. Padahal, alat optik merupakan salah satu aplikasi fisika yang bersinggungan erat dengan kehidupan peserta didik, misalnya mata dan kaca mata, lup, proyektor, mikroskop, dan teropong. Prinsip kerja alat-alat optik tersebut dapat dijadikan sebagai sarana untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan menambah wawasan peserta didik tentang aplikasi alat optik dalam dunia modern. Walaupun guru terkadang memberikan soal yang berkaitan dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari, tetap saja peserta didik lebih lebih terpaku pada persamaan matematis daripada konsep yang digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji soal yang menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih rendah yaitu 29. Oleh karena itu, alat optik merupakan materi yang sangat cocok diterapkan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, peneliti bermaksud untuk merancang suatu penelitian dengan judul "*Penerapan Model Praktikum Higher Order Thinking Laboratory (HOT-Lab) untuk Meningkatkan Kemampuan pemecahan masalah Peserta Didik pada Materi Alat Optik*".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana keterlaksanaan setiap tahapan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) pada materi alat optik di kelas XI MIPA 4 SMAN 26 Bandung?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) pada materi alat optik di kelas XI MIPA 4 SMAN 26 Bandung?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Keterlaksanaan setiap tahapan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) pada materi alat optik di kelas XI MIPA 4 SMAN 26 Bandung.
2. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) pada materi alat optik di kelas XI MIPA 4 SMAN 26 Bandung.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran fisika, baik secara teoretis maupun praktis.

1. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bukti empiris tentang model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada pembelajaran fisika materi alat optik.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan penelitian lebih lanjut mengenai model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.
- b. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan ilmiah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan menemukan hal-hal baru tentang percobaan fisika, serta menjadi lebih aktif dan kreatif.
- c. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk mengetahui inovasi model pembelajaran berbasis praktikum, seperti model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) yang menekankan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah ilmiah melalui kegiatan praktikum, sehingga guru dapat menciptakan suasana pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

- d. Bagi sekolah, hasil penelitian tentang penerapan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi pihak sekolah untuk meningkatkan mutu pendidikan, khususnya dalam kegiatan praktikum di kelas XI MIPA SMAN 26 Bandung.

E. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi perbedaan persepsi dan salah penafsiran, maka di dalam penelitian ini akan dijelaskan mengenai beberapa istilah yang digunakan, diantaranya sebagai berikut.

1. *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) merupakan kegiatan pembelajaran berbasis praktikum yang diorientasikan pada pembekalan dan pelatihan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOT skills*) atau yang sering disebut juga sebagai *transferable skills* atau keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 tersebut dilatih dengan cara menghadapkan peserta didik pada permasalahan yang bersifat *real world* yang memuat banyak keterbatasan (*constrain*) dan dapat dipecahkan melalui kegiatan praktikum. HOT-Lab dirancang untuk dapat dilaksanakan secara kolaboratif dalam kelompok dan hasilnya dikomunikasikan dalam berbagai bentuk sajian representasi (tabel, grafik, diagram) yang menarik dengan memanfaatkan ICT. Sintaks model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap pra-lab, tahap lab, dan tahap pasca-lab. Pada tahap pra-lab, peserta didik memahami *real world problem* (permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari), menjawab pertanyaan

eksperimen, menentukan dan mengevaluasi ide, menjawab pertanyaan metode (konseptual), serta menjawab pertanyaan prediksi yang disajikan pada Lembar kegiatan Peserta Didik (LKPD). Tahap kedua yaitu tahap lab, pada tahap ini peserta didik menentukan bahan dan peralatan praktikum yang akan digunakan, melakukan eksplorasi, melakukan pengukuran terhadap variabel-variabel yang telah ditentukan, melakukan pengolahan dan analisis data hasil praktikum, kemudian menarik kesimpulan dan membandingkan dengan prediksi. Tahap ketiga yaitu pasca-lab, pada tahap ini peserta didik menyajikan hasil kegiatan praktikum yang telah dilakukan dalam *slide powerpoint* atau poster, kemudian mempresentasikannya di depan kelas. Keterlaksanaan setiap tahapan model ini diukur dengan menggunakan Lembar Observasi (LO) yang diisi oleh *observer*. Penelitian ini dilakukan sebanyak enam kali pertemuan, satu kali pertemuan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum diberikan perlakuan (*pretest*), empat kali pertemuan untuk memberikan perlakuan (*treatment*) dengan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab), dan satu kali pertemuan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum setelah diberikan perlakuan (*posttest*). Jumlah aktivitas guru dan aktivitas peserta didik yang diamati pada setiap pertemuan dengan menerapkan model praktikum HOT-Lab yaitu masing-masing sebanyak 28 aktivitas.

2. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar seseorang dalam menyelesaikan suatu masalah yang melibatkan pemikiran kritis, logis,

dan sistematis. Aspek kemampuan pemecahan masalah menurut Docktor & Heller (2009: 69) yaitu deskripsi yang berguna (*useful description*), pendekatan fisika (*physics approach*), aplikasi fisika yang spesifik (*specific application of physics*), prosedur matematis yang tepat (*mathematical procedures*), dan progresi logis (*logical progression*). Kemampuan pemecahan masalah peserta didik diukur dengan menggunakan empat butir soal uraian, dimana setiap butir soal terdiri dari lima pertanyaan sesuai aspek kemampuan pemecahan masalah. Permasalahan pada tes kemampuan pemecahan masalah yang digunakan merupakan permasalahan yang menggunakan persamaan matematis dalam langkah penyelesaiannya. Pengukuran tersebut dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diberikan perlakuan dengan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab).

3. Alat optik merupakan materi pembelajaran yang terdapat di kelas XI peminatan Matematika dan Ilmu Alam dengan kompetensi dasar yaitu 3.11. menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa, serta 4.11. membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa.

F. Kerangka Pemikiran

Kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada pembelajaran fisika di kelas XI MIPA SMAN 26 Bandung belum menunjukkan hasil yang diharapkan. Hal ini didasarkan pada hasil uji soal kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi alat optik yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan

masalah peserta didik masih terkategori rendah yaitu 29. Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru matapelajaran fisika, peserta didik, dan observasi langsung terhadap pembelajaran fisika di kelas menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih dilakukan secara konvensional dan lebih menekankan pada aspek kognitif peserta didik, sehingga dalam menyelesaikan persoalan fisika peserta didik lebih terfokus pada persamaan matematis tanpa melakukan analisis. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah peserta didik menjadi kurang terlatih.

Menurut Trilling & Fadel (2009: 53-54) kemampuan pemecahan masalah dapat dilatih melalui aktivitas inkuiri dan pemecahan masalah yang bervariasi dengan melibatkan pertanyaan dan permasalahan kemudian membuat proyek penyelesaiannya. Dalam memahami suatu hal terutama yang berhubungan dengan keterampilan dibutuhkan kegiatan pengamatan secara langsung. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran yang menghadapkan peserta didik pada suatu permasalahan kemudian melakukan kegiatan penyelidikan untuk mencari solusinya. Oleh karena itu, untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran fisika dapat dilakukan dengan menerapkan suatu model pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan kegiatan praktikum sebagai sarana pemecahan masalah. Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik adalah model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory (HOT-Lab)*.

Model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory (HOT-Lab)* adalah suatu model pembelajaran berbasis praktikum yang menghadapkan peserta didik pada permasalahan yang bersifat *real world* serta memuat banyak keterbatasan

(*constrain*) dan dapat dipecahkan melalui kegiatan praktikum. Model ini merupakan kombinasi dari model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dan *Problem Solving Laboratory* (PSL) yang merupakan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah melalui kegiatan praktikum, sehingga sangat cocok diterapkan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Karakteristik model ini yaitu mengandung permasalahan yang kaya konteks, pemecahan masalah dilakukan melalui kegiatan praktikum, mengaplikasikan konsep fisika, mengandung keterbatasan dalam aturan memecahkan masalah, memerlukan pemikiran kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah, serta hasil pemecahan masalah harus dipresentasikan (Malik et al., 2018: 5).

Sintaks model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap pra-lab, tahap lab, dan tahap pasca-lab. Pada tahap pra-lab, peserta didik memahami *real world problem* (permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari), kemudian menjawab pertanyaan eksperimen, menentukan dan mengevaluasi ide, menjawab pertanyaan metode (konseptual), serta menjawab pertanyaan prediksi. Tahap kedua yaitu tahap lab, pada tahap ini peserta didik menentukan bahan dan peralatan praktikum yang akan digunakan, melakukan eksplorasi, melakukan pengukuran terhadap variabel-variabel yang telah ditentukan, melakukan pengolahan dan analisis data hasil praktikum, kemudian menarik kesimpulan dan membandingkan dengan prediksi. Tahap ketiga yaitu pasca-lab, pada tahap ini peserta didik menyajikan hasil kegiatan praktikum yang telah dilakukan dalam *slide powerpoint* atau poster, kemudian mempresentasikannya di depan kelas.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu keterampilan proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru (Nurjannah, 2017: 17). Aspek kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini yaitu deskripsi yang berguna, pendekatan fisika, aplikasi fisika yang spesifik, prosedur matematis yang tepat, dan progresi logis (Docktor & Heller, 2009: 69). Keterkaitan antara model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) dengan aspek kemampuan pemecahan masalah menurut Docktor & Heller disajikan pada Tabel 1.2 berikut.

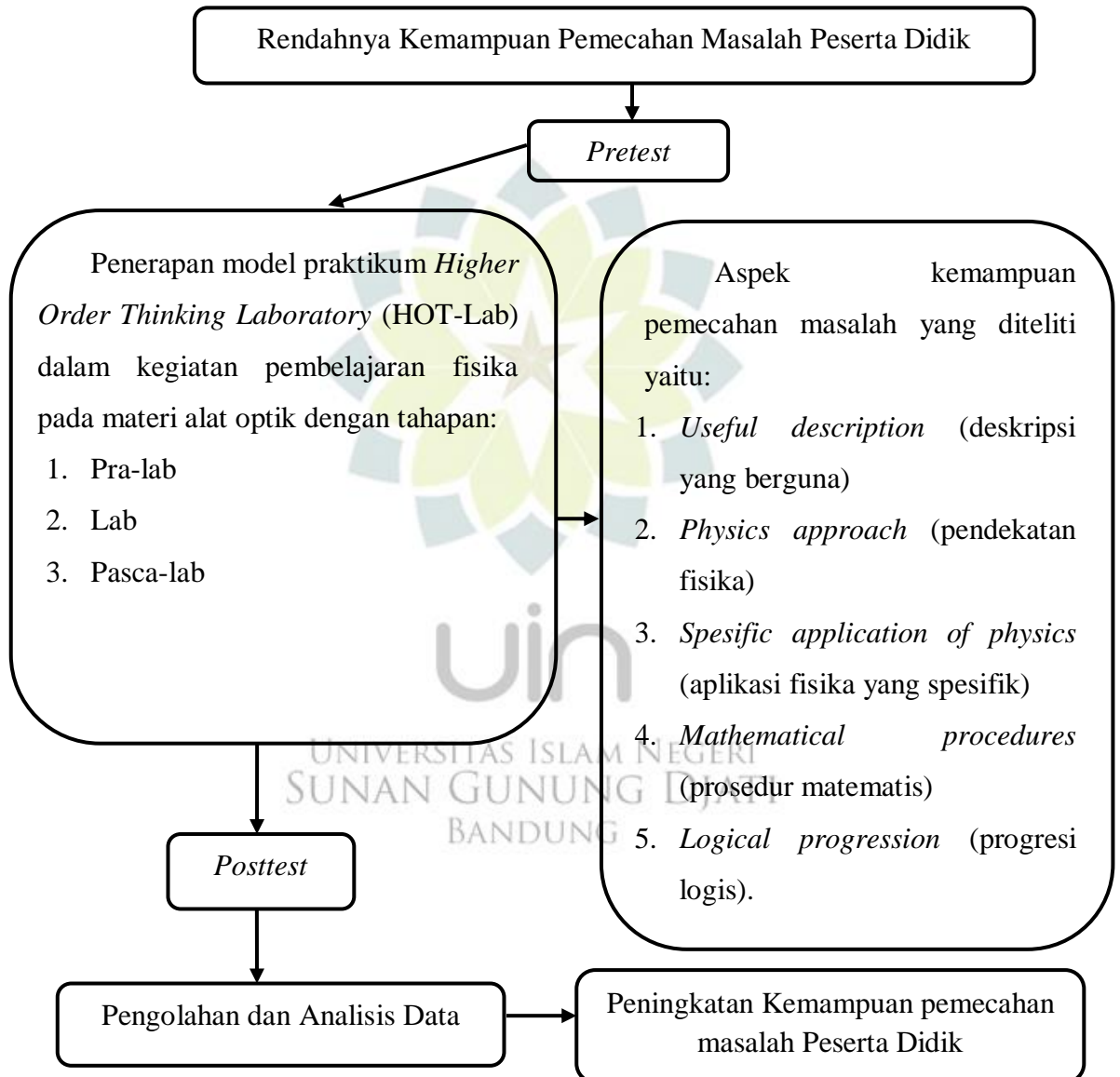
Tabel 1.2. Keterkaitan Model Praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) dengan Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah

Tahapan Model Pembelajaran <i>Higher Order Thinking Laboratory</i> (HOT-Lab)	Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah
Pra- lab	➤ Deskripsi yang berguna
	➤ Pendekatan fisika
	➤ Aplikasi fisika yang spesifik
Lab	➤ Prosedur matematis yang tepat
Pasca-lab	➤ Progresi logis

Berdasarkan Tabel 1.2, setiap tahapan model praktikum HOT-Lab dapat melatih beberapa aspek kemampuan pemecahan masalah. Aspek kemampuan pemecahan masalah yang dilatih pada tahap pra-lab yaitu deskripsi yang berguna, pendekatan fisika, aplikasi fisika yang spesifik, dan prosedur matematis yang tepat. Aspek kemampuan pemecahan masalah yang dilatih pada tahap lab yaitu aplikasi fisika yang spesifik, prosedur matematis yang tepat, dan progresi logis.

Sedangkan aspek kemampuan pemecahan masalah yang dilatih pada tahap pasca-lab yaitu progresi logis.

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1. Kerangka Pemikiran Penerapan Model Praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

G. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dipaparkan, hipotesis penelitian ini yaitu sebagai berikut.

H_0 = Tidak terdapat pengaruh penerapan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi alat optik di kelas XI MIPA 4 SMAN 26 Bandung.

H_a = Terdapat pengaruh penerapan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi alat optik di kelas XI MIPA 4 SMAN 26 Bandung.

H. Hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan studi literatur, telah banyak penelitian tentang penerapan model praktikum *Higher Order Thinking Laboratory* (HOT-Lab) antara lain sebagai berikut.

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Malik (2018) dengan judul penelitian "*Pengembangan Higher Order Thinking Laboratory (HOT-Lab) untuk Meningkatkan Transferable Skills Mahasiswa Calon Guru Fisika*", menyatakan bahwa HOT-Lab dapat meningkatkan *transferable skills* atau keterampilan berpikir tingkat tinggi yang merupakan bagian dari keterampilan abad 21. Keterampilan-keterampilan tersebut mencakup keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, kemampuan pemecahan masalah, dan keterampilan komunikasi, yang dapat dilatih melalui

kegiatan pemecahan masalah yang dapat diselesaikan melalui kegiatan praktikum.

2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Setiawan et al. (2018) dengan judul penelitian "*Effect of Higher Order Thinking Laboratory on the Improvement of Critical and Creative Thinking Skills*", menyatakan bahwa HOT-Lab dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif peserta didik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa desain HOT-Lab memberikan kesempatan yang lebih baik kepada peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis terutama aspek berpikir lancar dengan cara menjawab pertanyaan yang disajikan secara bertahap sebagai petunjuk untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan desain praktikum verifikasi kurang melatih keterampilan berpikir lancar karena dalam desain ini prosedur praktikum diberikan. Selain itu, desain HOT-Lab juga melatih peserta didik untuk berpikir original yang merupakan salah satu aspek dalam keterampilan berpikir kreatif karena dalam desain ini peserta didik dituntut untuk menghasilkan ide baru dan unik dalam memecahkan permasalahan yang disajikan. Sedangkan, desain praktikum verifikasi hanya terpaku pada analisis pemahaman konsep yang telah dipelajari sehingga kurang melatih keterampilan berpikir original.
3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Malik et al. (2018) dengan judul penelitian "*Enhancing Communication Skills of Pre-service Physics Teacher through HOT- Lab Related to Electric Circuit*", menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan komunikasi pada calon guru fisika melalui

penerapan HOT-Lab lebih tinggi dibandingkan melalui desain verifikasi. Penerapan HOT-Lab pada topik rangkaian listrik menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan komunikasi. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari aspek representasi informasi untuk indikator perencanaan dan penyampaian secara lisan, representasi grafis, dan representasi matematis.

4. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Malik et al. (2018) dengan judul penelitian "*HOT-Lab Based Practicum Guide for Pre-Service Physics Teachers*", menunjukkan bahwa desain praktikum HOT-Lab dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan kategori tinggi 25%, kategori sedang 58%, dan kategori rendah 18%. Hasil tersebut menguatkan penelitian sebelumnya bahwa model *Cooperative Problem Solving* (CPS) sebagai dasar pengembangan HOT-Lab dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.
5. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lisdiani et al. (2017) dengan judul penelitian "*Implementation of HOT-Lab to Improve Students Critical Thinking*", membuktikan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelompok eksperimen dengan menerapkan model praktikum HOT-Lab lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini disebabkan aktivitas pembelajaran fisika dengan model praktikum HOT-Lab melatih peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

6. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Safitri et al. (2017) dengan judul penelitian "*The Effects of Higher Order Thinking (HOT) Laboratory Design in Elasticity on Students Creative Thinking Skills*", menyatakan bahwa penerapan desain praktikum HOT-Lab secara efektif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi elastisitas dibandingkan desain praktikum verifikasi. Selain itu, model praktikum HOT-Lab merupakan metode pembelajaran yang inovatif untuk melatih keterampilan peserta didik dalam menghadapi permasalahan yang dihadapi pada abad 21.
7. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Malik et al. (2017) dengan judul penelitian "*The Development of HOT-Lab Construction About Heat Transfer*", menyatakan bahwa pilihan alternatif yang jawabannya bersifat non-trivial dalam desain praktikum HOT-Lab memungkinkan peserta didik untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang disajikan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa HOT-Lab telah teruji secara efektif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan nilai *N-gain* 0,69.
8. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Malik (2017) dengan judul penelitian "*Learning Experience on Transformer Using HOT-Lab for Pre-service Physics Teacher's*", menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam keterampilan berpikir kritis peserta didik yang menerapkan aktivitas laboratorium dengan model praktikum HOT-Lab dibandingkan model praktikum verifikasi dalam materi transformator. Desain praktikum HOT-Lab memiliki karakteristik yang memungkinkan peserta didik untuk

meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Karakteristik tersebut yaitu mengandung permasalahan kaya konteks yang harus dipecahkan melalui kegiatan praktikum, menerapkan konsep fisika untuk memecahkan masalah, memiliki keterbatasan dalam pemecahan masalah, membutuhkan keterampilan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu, desain praktikum HOT-Lab efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dibandingkan desain praktikum verifikasi yang hanya melatih keterampilan berpikir tingkat rendah.

9. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Malik et al. (2017) dengan judul penelitian "*Enhancing Pre-Service Physics Teachers Creative Thinking Skills through HOT-Lab Design*", mengungkapkan bahwa desain praktikum HOT-Lab dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika. Penerapan desain praktikum HOT-Lab dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif lebih efektif dibandingkan penerapan desain praktikum verifikasi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, rata-rata nilai *N-gain* kelompok eksperimental untuk setiap aspek keterampilan berpikir kreatif menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan kelompok kontrol.
10. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Malik & Setiawan (2016) dengan judul penelitian "*The Development of Higher Order Thinking Laboratory to Improve Transferable Skills of Students*", membuktikan bahwa model praktikum HOT-Lab dapat melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu *transferable skills* peserta didik. Tahapan-tahapan dalam model praktikum ini dapat melatih dan meningkatkan aspek kognitif dan

keterampilan peserta didik dalam mengimplementasikan dan meningkatkan sikap ilmiah, serta meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang meliputi kemampuan pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan berpikir kreatif.

