

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang gejala-gejala alam secara keseluruhan. Fisika merupakan mata pelajaran yang menekankan pada kemampuan untuk memahami konsep-konsep fenomena alam yang terjadi sekaligus menekankan pada kemampuan matematis peserta didik. Hal ini sesuai dengan hakikat fisika sebagai proses, produk, dan sikap. Dalam dunia pendidikan, dikenal suatu istilah yang sangat populer yaitu pembelajaran atau proses belajar mengajar. Pada dasarnya, pembelajaran merupakan upaya untuk mengarahkan peserta didik ke dalam proses belajar sehingga peserta didik dapat memperoleh tujuan belajar sesuai dengan apa yang mereka harapkan. Pada tingkat SMA, pembelajaran fisika memiliki tujuan yang secara umum tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 21 tahun 2016 tentang Standar Isi. Peraturan tersebut menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran sains adalah diperolehnya kompetensi dasar. Selain itu, pembelajaran fisika yang menerapkan Kurikulum 2013 menekankan pada penggunaan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik ini dicirikan dengan adanya lima pokok pengalaman belajar (5M), yaitu: 1) mengamati; 2) menanya; 3) mengumpulkan informasi; 4) mengasosiasi; dan 5) mengomunikasikan. Pemilihan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran menjadi hal yang sangat penting bagi guru. Tidaklah mudah bagi guru untuk memilih bahan ajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini mengakibatkan sebagian besar guru tidak dapat memenuhi kebutuhan peserta didik selama proses pembelajaran.

Bahan ajar yang kurang tepat membuat pembelajaran tidak efektif dan menyebabkan rendahnya hasil belajar peserta didik, baik hasil belajar aspek sikap, pengetahuan, maupun keterampilan. Berdasarkan hasil studi literatur, banyak dari sekolah-sekolah SMA menggunakan buku pedoman pembelajaran dari pemerintah dan penerbit komersial lainnya sebagai media pembelajaran.

Buku tersebut berupa buku paket dan LKS. Pada umumnya setiap media pembelajaran pastilah memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Kelebihan dari buku-buku ini adalah penjabaran materi dapat dikatakan valid, baik dan lengkap. Selain itu, banyaknya latihan soal yang mampu mengasah kemampuan peserta didik. Buku-buku tersebut juga bersifat kontekstual karena terdapatnya fenomena-fenomena fisika yang diungkapkan, serta terdapatnya kegiatan peserta didik seperti praktikum sederhana dan diskusi kelompok guna membantu peserta didik memahami konsep fisika. Kekurangan itu berupa tata bahasa yang cukup sulit dipahami oleh peserta didik jika tidak ada pendampingan dari guru, jumlah pedoman (aktivitas peserta didik) praktikum yang sedikit karena tidak semua bab terdapat praktikum, terutama pada materi fisika yang bendanya sulit untuk diamati seperti fluida statis. Di dalam buku tersebut, panduan praktikum tidak dilengkapi dengan analisis data hasil praktikum yang menjadi penghubung antara hasil praktikum dengan teori fisika yang dipelajari (Ella, 2019). Hal ini menjadikan teori dalam buku paket tersebut hanya berupa rangkuman yang terpisah dengan praktikum yang ada dan tidak saling melengkapi. Hal ini mengakibatkan tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi tersebut tidak maksimal.

Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan di atas peneliti bermaksud untuk mengembangkan sebuah bahan ajar (modul dan LKPD) yang mampu melengkapi kekurangan dari buku paket di atas. Modul adalah seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga pembacanya dapat belajar dengan atau tanpa seorang guru atau fasilitator (Depdiknas, 2008). Modul sebagai salah satu bahan ajar memiliki beberapa fungsi, yaitu (1) mencapai kompetensi yang ingin dicapai dalam pembelajaran; (2) meningkatkan hasil belajar peserta didik; dan (3) membantu guru dalam mengelola kelas (Pangesti, 2012). Oleh karena itu, dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan Kurikulum 2013 dan karakteristik materi fisika yang diajarkan.

Materi fisika yang dianggap sulit dan banyak terjadi miskonsepsi diantaranya fluida statis (Wijaya et al., 2016); (Leinonen et al., 2012); (Ipek & Calik, 2008); (Bharambe, 2014). Persentase miskonsepsi pada materi fluida

statis mencapai 11,3% (Kafiyani, 2019), selain itu persentase miskonsepsi pada sub materi tekanan hidrostatik mencapai 50% karena peserta didik pada materi bejana berhubung menganggap bahwa luas bejana berhubung datar berpengaruh terhadap tinggi zat cair dan semakin luas bejana maka semakin besar tekanan (Anggraeni, 2018). Selain itu pada sub materi hukum Archimedes mencapai 56,67% karena peserta didik menganggap gaya apung dipengaruhi oleh kedalaman benda (Saifullah, 2016). Dikarenakan masih banyak peserta didik mengalami miskonsepsi pada fluida statis, maka peneliti memandang perlu untuk melakukan penelitian dengan menggunakan konsep tersebut. Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka diperlukan suatu upaya untuk mengubah konsepsi peserta didik dengan mengurangi miskonsepsi menuju konsepsi ilmiah pada konsep fluida statis. Sehingga peneliti bermaksud untuk menganalisis profil model mental peserta didik yang di dalamnya dapat diidentifikasi miskonsepsinya agar suatu pembelajaran dapat berhasil.

Keberhasilan suatu pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satunya adalah penggunaan strategi pembelajaran sebagai perantara, wadah, atau penyambung pesan-pesan pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan pemahaman suatu konsep kepada peserta didik. Strategi pembelajaran *Predict, Discuss I, Explain I, Observe, Discuss II, Explore\*, Explain II* (PDEODE\*E) merupakan pembelajaran yang dianggap cocok untuk digunakan karena selain peserta didik dapat berdiskusi untuk saling bertukar pendapat, peserta didik juga dapat membuktikan kebenaran dari gagasan awal yang sebelumnya diungkapkan melalui kegiatan observasi (*Observe*) dan eksplorasi (*Explore*). Alasan yang membedakan antara strategi PDEODE\*E dengan strategi lainnya adalah pada strategi PDEODE\*E peserta didik tidak hanya dituntut untuk melakukan pengambilan data secara kualitatif (*Observe*) tetapi peserta didik juga dituntut untuk melakukan pengambilan data secara kuantitatif (*Explore*). Disamping itu, strategi pembelajaran PDEODE\*E ini bersesuaian dengan kondisi yang diajukan oleh Posner dkk (1982), sehingga diyakini dapat memfasilitasi perubahan konsepsi peserta didik dari miskonsepsi menjadi konsep yang benar atau konsep ilmiah. Bahan

ajar ini akan lebih baik jika diintegrasikan dengan bantuan media seperti teknologi komputer.

Perkembangan teknologi dan informasi saat ini sangatlah pesat. Perkembangan itu juga diiringi dengan semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama pada bidang teknologi komputer. Sudah banyak produk dan manfaat yang diperoleh dari perkembangan tersebut. Salah satunya dalam dunia pendidikan. Di dalam dunia pendidikan teknologi komputer sering kali digunakan sebagai salah satu media untuk pembelajaran (Agustine, 2014). Dengan adanya media, pembelajaran akan semakin terstruktur, menyenangkan dan dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Peserta didik pada umumnya terlalu menyederhanakan suatu konsep dalam pembelajaran fisika dan lebih senang menggunakan rumus-rumus ketika menyelesaikan soal-soal fisika, karena bagian tersebut lebih mudah diingat tanpa perlu dipahami dan lebih nyata terlihat oleh peserta didik dibandingkan dengan konsep pendefinisian yang terlihat abstrak oleh peserta didik karena memahaminya cukup sulit (Harun dkk, 2016). Sehingga, konsep fisika dapat dikatakan abstrak sehingga sulit dalam memahaminya. Untuk membuat konsep fisika yang abstrak itu menjadi mudah dipahami, maka peneliti menggunakan simulasi virtual.

Saat ini sendiri terdapat program berbasis komputer yaitu simulasi virtual yang telah banyak digunakan sebagai media pembelajaran. Salah satu contoh simulasi virtual adalah simulasi Physics Education Technology (PhET). Menurut Finkelstein, (2013) PhET adalah simulasi yang dibuat oleh University of Colorado yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi, dan kimia untuk kepentingan pengajaran di kelas atau belajar individu. Simulasi PhET menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif.

Simulasi PhET berupa simulasi virtual memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan percobaan secara nyata dengan alat. Kelebihan tersebut adalah dibutuhkan waktu yang cukup singkat dalam percobaannya. Hal ini

ditunjukkan dalam penelitian sebelumnya yaitu rata-rata waktu untuk menyelesaikan tantangan sirkuit dengan menggunakan simulasi hanya 14 menit, untuk alat praktikum nyata 17,7 menit (Finkelstein, 2005). Selain itu, dengan adanya simulasi maka sesuatu yang tidak dapat terlihat oleh mata menjadi terlihat (Adams, 2010). Hal lainnya adalah Pembelajaran dengan menggunakan simulasi PhET membuat peserta didik tertarik dan semangat melakukan praktikum (Prihatiningtyas, 2013). Tidak hanya itu, peserta didik juga tidak akan segan ataupun takut untuk mencoba hal yang baru karena tidak khawatir jika benda yang digunakan untuk praktikum rusak ataupun pecah.

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa rata-rata hasil ujian kelompok praktikum menggunakan simulasi lebih tinggi daripada menggunakan alat praktikum nyata. Setiap kelompok diberi pertanyaan yang sama yaitu mengenai penggambaran dari sebuah sirkuit dan pertanyaan ujian. Untuk pertanyaan penggambaran dari sirkuit berjumlah 3 pertanyaan (q1, q2, dan q3) sedangkan dalam ujian pertanyaan berjumlah 26 butir. Hasilnya yaitu untuk pertanyaan mengenai penggambaran sirkuit rata-rata nilai kelompok simulasi sebesar 0,621 dan kelompok alat nyata sebesar 0,612, sedangkan untuk pertanyaan mengenai ujian kelompok simulasi memiliki rata-rata nilai 0,593 dan kelompok alat nyata sebesar 0,476 (Finkelstein, 2005). Agar peserta didik dapat menjalankan simulasi PhET tanpa memerlukan banyak bimbingan dari guru dan pemahaman konsep peserta didik dapat diketahui dengan mengidentifikasi profil model mental, maka seorang peserta didik membutuhkan media yang lain yaitu bahan ajar berbasis strategi pembelajaran PDEODE\*E. Jadi dengan bahan ajar ini, pembelajaran yang berlangsung akan terpusat pada peserta didik sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Bahan Ajar Fluida Statis Berbasis Strategi Pembelajaran PDEODE\*E Berbantuan PhET untuk Mengidentifikasi Profil Model Mental Peserta Didik SMA”**. Hal ini diambil untuk menyelesaikan kendala-kendala yang telah disebutkan di atas. Dengan adanya penelitian ini diharapkan terciptanya bahan ajar fisika pada materi fluida statis yang layak digunakan.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana pengembangan bahan ajar fluida statis berbasis strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan PhET untuk mengidentifikasi profil model mental peserta didik SMA?”

Rumusan masalah tersebut dapat dijabarkan dalam beberapa pertanyaan berikut.

1. Bagaimana kelayakan bahan ajar berbasis strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan simulasi PhET pada pokok bahasan fluida statis?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap bahan ajar fluida statis berbasis strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan PhET?
3. Bagaimana profil model mental peserta didik pada konsep fluida statis dari aplikasi tes diagnostik yang dikonstruksi dalam format FTDT-FS?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar fluida statis berbasis strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan simulasi PhET untuk mengidentifikasi profil model mental peserta didik SMA.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktik, diantaranya adalah:

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai pengembangan bahan ajar melalui strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan simulasi PhET pada konsep fluida statis dan ketersediaan jenis atau bentuk instrumen tes diagnostik untuk mengidentifikasi profil model mental peserta didik pada konsep fluida statis.

### 1.4.2 Manfaat Praktik

Penelitian ini mengembangkan bahan ajar melalui strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan PhET yang diharapkan mampu dijadikan sebagai salah satu alternatif bahan ajar dan tes untuk mengidentifikasi profil model mental peserta didik pada pokok bahasan konsep fluida statis. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar/referensi/acuan dalam mengembangkan bahan ajar melalui strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan simulasi PhET untuk mengidentifikasi profil model mental peserta didik pada pokok bahasan konsep fluida statis.

### 1.5 Definisi Operasional

Dalam penelitian yang akan dilakukan terdapat beberapa variabel yang digunakan. Untuk menyamakan persepsi dalam penelitian ini, maka variabel dijelaskan dalam definisi operasional yang akan digunakan.

#### 1.5.1 Bahan Ajar

Bahan Ajar merupakan seperangkat alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode-metode dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dengan tujuan untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Terdapat empat tahap yang digunakan untuk mengembangkan bahan ajar fluida statis berbasis strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan PhET. Tahap tersebut diantaranya: 1) Tahap pendefinisian yang dilakukan dengan menganalisis awal-akhir, peserta didik, tugas, konsep dan tujuan pembelajaran; 2) Tahap perancangan yang dilakukan dengan menyusun format bahan ajar dan instrumen *Four Tier Diagnostic Test-Fluid Static* (FTDT-FS); 3) Tahap pengembangan yang dilakukan dengan validasi kepada ahli lalu revisi; 4) Tahap penyebaran yang dilakukan dengan uji lapangan terbatas kepada peserta didik kelas XI SMA. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi ahli yakni dosen dan guru untuk mengetahui sejauh mana tingkat kelayakan dari bahan ajar yang dikembangkan, selain itu instrumen yang digunakan adalah angket respon peserta didik untuk mengetahui tanggapan peserta didik mengenai bahan ajar. Hasil validasi ahli dianalisis dengan menggunakan analisis persentase yang dikategorikan menjadi empat yakni sangat valid, valid, kurang valid dan tidak valid. Sedangkan hasil respon peserta didik dianalisis dengan menggunakan

analisis persentase yang dikategorikan menjadi lima yakni sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik dan tidak baik. Dalam bahan ajar ini dilengkapi dengan instrumen *Four Tier Diagnostic Test-Fluid Static* (FTDT-FS). Instrumen ini diuji kelayakannya dengan *judgment* validitas isi oleh para ahli dan dianalisis menggunakan analisis persentase yang dikategorikan menjadi tiga yakni valid tanpa revisi, valid revisi dan tidak valid. Setelah melalui *judgment* validitas isi, instrumen FTDT-FS diaplikasikan kepada peserta didik kemudian dianalisis menggunakan pemodelan Rasch berupa analisis butir, analisis instrumen, dan analisis *wright map*. Analisis tersebut dilakukan untuk menguji kelayakan instrumen FTDT-FS untuk mengidentifikasi profil model mental peserta didik pada konsep fluida statis..

### 1.5.2 Strategi Pembelajaran PDEODE\*E berbantuan PhET

Strategi pembelajaran *PDEODE\*E* berbantuan *Physics Education Technology* (PhET) merupakan penggabungan antara strategi pembelajaran *PDEODE\*E* dengan simulasi PhET. Ketujuh prinsip *PDEODE\*E* (*Predict, Discuss I, Explain I, Observe, Discuss II, Explore\**, dan *Explain II*) dilakukan melalui simulasi PhET yang merupakan sebuah simulasi interaktif mengenai fenomena-fenomena fisis berbasis riset untuk membuat seolah-olah percobaan laboratorium yang abstrak menjadi konkrit. Untuk mengetahui kelayakan strategi pembelajaran *PDEODE\*E* berbantuan PhET ini dilakukan melalui lembar validasi ahli yakni dosen dan guru dengan menggunakan analisis persentase.

### 1.5.3 Model Mental Peserta Didik

Model mental peserta didik adalah suatu kerangka dasar berpikir yang terbentuk akibat interaksi peserta didik dengan lingkungan serta, pengalaman pribadi yang digunakan peserta didik untuk memahami suatu fenomena baru. Pemberian tes diagnostik instrumen bernama FTDT-FS ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil model mental peserta didik mengenai konsep fluida statis. Hasil tes FTDT-FS diolah dengan teknik pengkodean (*coding*). Pengkodean dilakukan berdasarkan level pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik tiap konten indikator soal, lalu dikategorikan dengan rubrik kategori profil model

mental pada penelitian yang dilakukan Priyadi (2018). Lima kategori jenis profil model tersebut adalah: *Scientific Model*, *Synthesis-Partial Understanding A*, *Synthesis-Partial Understanding B*, *Synthesis-Misconception*, dan *Initial Model*. Namun direduksi pada bagian *Synthesis-Partial Understanding* menjadi satu (Kaltakci-Gurel dkk, 2015) sehingga hanya ada empat kategori yaitu *Scientific Model*, *Synthesis-Partial Understanding*, *Synthesis-Misconception*, dan *Initial Model*.

## 1.6 Struktur Organisasi

Struktur organisasi dalam skripsi ini secara umum mencakup lima bab yang dijabarkan sebagai berikut.

Bab I merupakan pendahuluan yang meliputi latar belakang penelitian berupa kesenjangan antara fakta berdasarkan studi literatur, rumusan masalah dari penelitian berdasarkan latar belakang, tujuan penelitian yang akan dicapai, manfaat dari penelitian mencakup manfaat teoritis dan praktis, definisi operasional, serta penjabaran tentang struktur organisasi skripsi.

Bab II merupakan kajian pustaka yang mencakup tinjauan tentang pengembangan bahan ajar melalui strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan simulasi PhET pada konsep fluida statis, strategi pembelajaran PDEODE\*E, PhET,.

Bab III merupakan metode penelitian yang mencakup metode dan desain penelitian, prosedur penelitian, lokasi dan subjek penelitian, jenis data, teknik pengolahan data, teknik analisis data, dan hasil penggunaan tes FTDT-FS.

Bab IV berisi temuan dan pembahasan yang mencakup kelayakan pengembangan bahan ajar melalui strategi pembelajaran PDEODE\*E berbantuan simulasi PhET pada konsep fluida statis, deskripsi kualitas instrumen FTDT-FS dari hasil aplikasi instrumen tes FTDT-FS yang berupa model mental peserta didik.

Bab V mencakup simpulan mengenai hasil penelitian yang telah didapatkan implikasi dan rekomendasi yang diberikan peneliti untuk penelitian lebih lanjut.