

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Seiring dengan meningkatnya tuntutan dalam dunia pekerjaan masa kini, standard pembelajaran sains pun mengalami perubahan orientasi yang signifikan. Riset mengungkapkan bahwa peserta didik perlu dibimbing dalam mengembangkan pengetahuan yang koheren dan saling berhubungan sehingga dapat digunakan dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari (Bain, dkk., 2020; Cooper & Stowe, 2018; Singer, dkk., 2012). Arah perubahan yang dimaksud tercantum dalam *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas* (National Research Council, 2012) dan *Next Generation Science Standards: For States, By States* (NGSS Lead States, 2013) berupa kerangka kerja (*framework*) pembelajaran tiga dimensi (*three-dimensional learning*) sebagai standar pembelajaran sains masa kini. Pembelajaran tiga dimensi melibatkan dimensi praktik saintifik (*scientific practices*), konsep lintas bidang (*crosscutting concepts*), serta gagasan inti disiplin ilmu (*disciplinary core ideas*) dalam membangun pengetahuan dan praktik saintifik peserta didik (National Research Council, 2012; NGSS Lead States, 2013). Hal ini berbeda dengan pendekatan pembelajaran sains pada umumnya yang membangun pengetahuan konseptual dan praktik saintifik secara terpisah (Wyner, 2017; National Research Council, 1996).

Di Indonesia, perubahan orientasi pembelajaran sains sudah mulai dilakukan melalui penerapan Kurikulum Nasional yang dinyatakan dalam Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 (Kemdikbud, 2016). Secara umum, pendekatan saintifik yang terdapat dalam Kurikulum Nasional memiliki arah yang sejalan dengan kerangka pembelajaran tiga dimensi dalam NGSS. Hal ini mendorong para peneliti untuk berupaya dalam mengintegrasikan kerangka pembelajaran tiga dimensi NGSS dalam pembelajaran sains di Indonesia (Rachmawati, dkk., 2019; Sani, dkk., 2018; Winangun & Fauziah, 2019). Salah satunya penerapan standar NGSS dalam pengembangan bahan ajar IPA (Windriyana, dkk., 2019; Sani, dkk., 2019; Pratiwi & Wilujeng, 2019)

menunjukkan pengaruh positif terhadap pembelajaran sains di SMP. Hasil pengembangan *lesson plan* matematika berorientasi NGSS oleh Hapsari & Rosana (2019) memperlihatkan peningkatan keterampilan berpikir komputasi peserta didik dalam pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan pentingnya kerangka pembelajaran tiga dimensi (*three-dimensional learning*) dalam pengembangan pembelajaran sains di Indonesia.

Pada pembelajaran sains terutama fisika, *three-dimensional learning framework* berperan penting dalam membantu peserta didik memiliki pengetahuan yang koheren terkait fisika. Hal tersebut dijelaskan dalam dimensi ketiga yakni *disciplinary core ideas* pada domain *physical sciences* (PS) (National Research Council, 2012). *Framework* ini memperjelas bahwa tujuan pendidikan sains bukanlah untuk mengajarkan semua detail, sebagaimana tidak memungkinkan dalam implementasinya. Namun tujuan sesungguhnya yaitu untuk mempersiapkan peserta didik dengan pengetahuan dan kemampuan inti yang memadai. Oleh karena itu, peserta didik dapat memperoleh dan mengevaluasi informasi tambahan sendiri atau saat melanjutkan pendidikan ke jenjang berikutnya. Aspek koherensi dalam pendidikan sains terletak pada hubungan antara *disciplinary core ideas*, seperti menggunakan pemahaman tentang interaksi kimiawi dari ilmu fisika untuk menjelaskan fenomena dalam konteks biologis (Krajcik, dkk., 2008). *Three-dimensional learning framework* dirancang sedemikian rupa sehingga ketika peserta didik mengerjakan topik tertentu dalam satu disiplin ilmu fisika, mereka dapat mengaitkannya dengan konsep-konsep dasar lainnya yang diperlukan (National Research Council, 2014). Terjadinya *crosscutting concept* dalam pembelajaran fisika seperti inilah yang diharapkan dapat tercapai. Maka, kerangka pembelajaran tiga dimensi sangat membantu dalam tercapainya pembelajaran fisika yang utuh.

Agar pembelajaran tiga dimensi dapat dilaksanakan dengan baik, tentunya diperlukan asesmen yang tepat pula. Penugasan sebagai salah satu bentuk asesmen formatif merupakan komponen yang tidak dapat dipisahkan dalam penilaian proses pembelajaran peserta didik (Anderson & Bloom, 2001). Penugasan disusun oleh guru dalam bentuk tugas belajar (*learning task*) untuk mencapai tujuan pembelajaran serta melibatkan peserta didik dalam belajar mandiri dan efektif

(Ramdass & Zimmerman, 2011). Tanpa tugas belajar yang baik, sangat sulit bagi pendidik untuk mengembangkan kemampuan kognitif, afektif maupun psikomotor peserta didik (Trna, 2008). Oleh karena itu, tugas belajar berbasis *three-dimensional learning* perlu dikembangkan untuk mengukur kemampuan peserta didik, salah satunya dalam aspek kognitif.

Pengembangan asesmen pembelajaran tiga dimensi (*three-dimensional learning*) sudah dicoba oleh peneliti di Indonesia. Seperti pengembangan tes berorientasi NGSS (Lia, dkk., 2020) melalui *Rasch model* menghasilkan nilai validitas dan reliabilitas yang baik. Tes ini difungsikan sebagai asesmen sumatif untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik dalam pembelajaran kimia. Tugas belajar sebagai asesmen formatif turut menjadi perhatian peneliti di Indonesia, salah satunya Siahaan, dkk. (2019) yang merancang tugas belajar matematika berbasis pameran menggunakan model ADDIE untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Namun, pengembangan tugas belajar yang telah dilakukan sejauh ini di Indonesia belum berbasis pembelajaran tiga dimensi (*three-dimensional learning*). Hal tersebut mendasari perlunya pengembangan lebih lanjut terkait tugas belajar dalam pembelajaran fisika yang notabene masih jarang ditemui.

Dalam implementasinya, asesmen yang dilakukan oleh guru masih berfokus pada asesmen sumatif berupa tes di akhir pembelajaran (Sofianto, dkk., 2016). Berdasarkan hasil survey awal di salah satu SMA Kabupaten Purwakarta melalui kuesioner, ditemukan masih terbatasnya guru di berbagai jenjang pendidikan yang mengoptimalkan tugas dalam penilaian. Terlihat bahwa 74% guru belum mengetahui pembelajaran tiga dimensi (*three-dimensional learning*) sehingga *learning task* dalam tugas kurang efektif untuk mengarahkan peserta didik dalam pembelajaran sains. Hasil penelitian terkait menunjukkan literasi sains peserta didik yang rendah berdasarkan indikator NGSS (Rahmita & Rosana, 2020). Fakta tersebut diperkuat dengan studi awal, 57% guru dan 55% peserta didik menyatakan bahwa tugas yang diberikan guru belum melibatkan peserta didik dalam praktik saintifik. Selain itu, tugas belajar yang diberikan masih belum variatif dan interaktif, terfokus pada merangkum dan mengerjakan soal dari buku (Arifa, 2020). Hal ini didukung hasil studi awal, yakni 57% guru memberikan tugas berupa

pengerjaan soal di buku, 28% berupa penyusunan rangkuman atau makalah, sementara hanya 15% yang memberikan penugasan berupa aktivitas percobaan atau proyek. Sejalan dengan Ramma, dkk., (2018) bahwa *learning task* harus dikembangkan dengan baik sehingga dapat mendiagnosa pengetahuan awal peserta didik. Melalui pengembangan tugas belajar secara optimal, guru dapat mengetahui dan mengatasi ketidakpahaman peserta didik (Fox-Turnbull, 2006).

Sejumlah studi terkait tugas belajar berorientasi *three-dimensional learning* telah dilakukan oleh para ahli sebelumnya. Lavery, dkk. (2015) membuat kriteria untuk menyusun item tes sesuai kerangka kerja pembelajaran tiga dimensi yang dapat mengukur pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik. Kriteria penyusunan tes tersebut dikembangkan lebih lanjut menjadi *Three-Dimensional Learning Assessment Protocol* disertai pengujian validitas dan reliabilitasnya (Lavery, dkk., 2016). Pengkajian lebih lanjut telah dilakukan Cooper, dkk. (2017) terkait bagaimana keterkaitan *core ideas* dalam kerangka *three-dimensional learning* dari *Next Generation Science Standards* (NGSS Lead States, 2013). Penelitian oleh Underwood, dkk. (2018) mengembangkan *3D assessment task* menggunakan *Three-Dimensional Learning Assessment Protocol*. Selain itu, dijelaskan pula bagaimana cara melakukan konversi penugasan tradisional menjadi tugas belajar yang sesuai dengan kriteria *three-dimensional learning*. Namun, penelitian ini mencatat bahwa pengembangan tugas belajar melalui 3D-LAP cukup sulit dan memakan waktu, sementara sistem tugas belajar daring yang sesuai untuk mempermudah akses peserta didik dan proses penilaian oleh guru belum tersedia (Underwood, dkk., 2018). Maka, terdapat peluang untuk pengembangan tugas belajar berorientasi *three-dimensional learning* lebih lanjut menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, khususnya *mobile-web* dalam situasi pembelajaran jarak jauh di masa kini.

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi menjadi komponen penting dari sistem penilaian sains serta memperluas pilihan untuk merancang tugas belajar yang mewujudkan *three-dimensional learning* (National Research Council, 2014). Teknologi *web* sering digunakan dalam pembelajaran sains karena mampu memfasilitasi penyimpanan dan berbagi informasi, representasi audio dan visual. Ramma, dkk. (2018) mengembangkan *assessment task* dengan kerangka kerja

Pedagogical Technological Integrated Medium (PTIM) berbasis web dalam pembelajaran fisika pada topik pengukuran dan gerak. Asesmen formatif berbasis simulasi komputer telah dikembangkan oleh Park (2019) untuk mengukur perkembangan pemahaman konsep peserta didik. Hasil penelitian Marini, dkk., (2020) menyatakan bahwa penerapan *mobile-web* dapat digunakan pula untuk mengamati perkembangan karakter peserta didik. Apabila digunakan dengan efektif, teknologi *mobile-web* memungkinkan penilaian secara *real-time* serta meningkatkan kesempatan peserta didik untuk belajar aktif (Coca & Slisko, 2013).

Penelitian ini berupaya untuk menghasilkan produk berupa tugas belajar berbasis kerangka *three-dimensional learning* memanfaatkan teknologi *mobile web* pada topik pembelajaran cahaya. Konsep gelombang cahaya dinilai sulit dipahami peserta didik. Hasil penelitian terkait menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik tidak mampu menjelaskan fenomena terkait cahaya secara ilmiah dan mengalami miskonsepsi tentang cahaya di berbagai jenjang pendidikan (Uzun, dkk., 2013). Kemudian diagnosis kesulitan belajar fisika yang dilakukan oleh Rusilowati (2007) pada peserta didik jenjang SD, SMP dan SMA menyatakan bahwa materi fisika yang dianggap sulit salah satunya gelombang cahaya. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian berjudul “Pengembangan Tugas Belajar Topik Gelombang Cahaya Berbasis Kerangka Pembelajaran Tiga Dimensi” menjadi penting untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini berfokus pada “Bagaimana pengembangan dan kualitas tugas belajar topik gelombang cahaya berbasis kerangka pembelajaran tiga dimensi?”. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, beberapa pertanyaan penelitian dapat dikembangkan sebagai berikut.

- 1) Bagaimana desain konstruksi tugas belajar berbasis kerangka pembelajaran tiga dimensi pada konsep gelombang cahaya berdasarkan kurikulum yang berlaku?
- 2) Bagaimana validitas dan reliabilitas tugas belajar berbasis kerangka pembelajaran tiga dimensi yang dikembangkan?
- 3) Bagaimana keterbacaan tugas belajar berbasis kerangka pembelajaran tiga dimensi?

- 4) Bagaimana karakteristik instrumen tugas belajar berbasis kerangka pembelajaran tiga dimensi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan tugas belajar topik gelombang cahaya berbasis kerangka pembelajaran tiga dimensi di SMA. Penelitian ini juga menyelidiki desain konstruk, validitas dan reliabilitas, keterbacaan, serta karakteristik instrumen dari tugas belajar topik cahaya berbasis pembelajaran tiga dimensi yang dikembangkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat baik dari segi teori dan praktik sebagai berikut.

1) Segi Teori

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya hasil-hasil penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya dan menambah referensi tentang tugas belajar khususnya yang berorientasi pembelajaran tiga dimensi sehingga dapat dijadikan panduan dalam mengembangkan tugas belajar.

2) Segi Praktik

Penelitian ini digunakan oleh berbagai pihak seperti guru dan peneliti lainnya terkait dengan pembelajaran fisika sebagai asesmen alternatif untuk memperbaiki proses pembelajaran. Selain itu, penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai tugas belajar untuk dikembangkan dan diteliti penerapannya pada materi pembelajaran lain di sekolah.

1.5 Definisi Operasional

Tugas belajar topik gelombang cahaya berbasis kerangka pembelajaran tiga dimensi merupakan perangkat instrumen dari penilaian belajar, dimana peserta didik akan menyelesaikan *learning task* baik berbentuk teks, gambar, video, pertanyaan, serta instruksi yang diberikan dengan kriteria penilaian berupa rubrik. Pengembangan tugas belajar diwujudkan dalam lembar kegiatan interaktif daring dengan platform *mobile web*. Pengembangan tugas belajar mengacu pada kriteria *Three-Dimensional Learning Assessment Protocol* (3D-LAP) (Lavery, dkk., 2016) serta aspek-aspek dalam *Learning Object Review Instrument* (LORI) 2.0 (Nesbit dkk, 2009). Kriteria tugas belajar yang baik diantaranya melibatkan dimensi praktik

saintifik (*scientific practices*), konsep lintas bidang (*crosscutting concepts*), gagasan inti disiplin ilmu (*disciplinary core ideas*), serta meminta peserta didik mengerjakan sesuatu yang menggambarkan pengetahuan, keterampilan dan sikap. Tugas belajar dikembangkan berdasarkan kerangka pembelajaran tiga dimensi serta kompetensi pada kurikulum yang berlaku pada materi gelombang cahaya. Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari lembar kuesioner pembelajaran tiga dimensi, dokumen literatur dan lembar wawancara terstruktur. Kemudian untuk data kuantitatif digunakan lembar validasi logis, lembar keterbacaan serta validasi empiris tugas belajar peserta didik. Data yang didapatkan pada tahap penelitian kualitatif diolah dengan metode triangulasi sumber data untuk menghasilkan desain konstruksi tugas belajar berbasis kerangka pembelajaran tiga dimensi, sedangkan untuk data kuantitatif diolah menggunakan *Many Facet Rasch Measurement* (MFRM) berbantuan *software* MINIFAC untuk mendapatkan nilai validitas, reliabilitas, keterbacaan, serta karakteristik instrumen tugas belajar. Karakteristik instrumen tugas belajar berdasarkan *Rasch model* meliputi unidimensionalitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, serta deteksi bias butir.

1.6 Struktur Organisasi Tesis

Struktur organisasi dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Rektor Universitas Indonesia Nomor 7867/UN40/HK/2019 Tentang Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI Tahun 2019. Struktur yang dimaksud terdiri dari lima bab sebagai berikut: BAB I Pendahuluan, berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional dan struktur organisasi tesis. BAB II Kajian Pustaka, memuat berbagai teori dan konsep yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. BAB III Metode Penelitian, berisi hal-hal yang menjelaskan metodologi pelaksanaan penelitian ini, mencakup desain penelitian, prosedur penelitian, partisipan penelitian, instrumen penelitian, hingga analisis data hasil penelitian. BAB IV Temuan dan Pembahasan, membahas segala hal yang ditemukan dari setiap tahapan penelitian, baik itu tahapan pelaksanaan, proses pengembangan produk, hingga pemaparan hasil analisis data yang ditemukan dalam penelitian ini. BAB V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi, berisi simpulan akhir untuk setiap pertanyaan penelitian dan implikasi dari tesis ini, serta rekomendasi-rekomendasi untuk penelitian lanjutan.