

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Semakin berkembangnya suatu zaman, maka ilmu pengetahuan dan teknologinya pun akan berkembang semakin pesat. Dalam upaya mengimbangi perkembangan tersebut, perbaikan pendidikan menjadi salah satu langkah yang dapat dilakukan. Perbaikan sistem pendidikan sedang diupayakan oleh banyak negara di dunia, termasuk Indonesia. Pendidikan menjadi salah satu sektor yang diperbaiki untuk menciptakan sumber daya manusia yang mampu bertahan dan beradaptasi terhadap perkembangan zaman. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemdikbud Ristek) Republik Indonesia menganggap fisika sebagai subjek penting untuk kehidupan yang efektif di era sains dan teknologi modern. Kurikulum menunjukkan bahwa setiap peserta didik perlu diberikan kesempatan untuk memperoleh pengetahuan, teori, prinsip, dan keterampilan. Kesempatan tersebut diberikan oleh guru sebagai fasilitator. Tantangan seorang guru adalah bagaimana membawa pengajaran yang bermakna untuk mewujudkan pembelajaran yang bermakna (*e.g.* Novak, 2002). Dalam melakukan hal tersebut, guru perlu mempertimbangkan pengetahuan peserta didik sebelumnya, yang akan menjadi pondasi pengetahuan baru (*e.g.* Alexander, 1996; Limón, 2001). Peserta didik membangun konsep/pengetahuannya sendiri dan datang ke kelas dengan konsepsi yang peserta didik miliki, yang mungkin selaras ataupun sebaliknya terhadap konsepsi ilmiah dari para ilmuwan (*e.g.* Başer, 2006; Foster, 2011; Ivowi, 1986; Lee & Byun, 2012; Madu & Orji, 2015).

Menurut Chi (2008), peserta didik dapat memiliki 3 (tiga) kondisi berbeda dalam pembelajaran sains. Pertama, peserta didik mungkin tidak memiliki pengetahuan sebelumnya tentang konsep yang akan peserta didik pelajari dan mungkin memiliki pengetahuan yang relevan. Dalam hal ini, pengetahuan sebelumnya hilang dan pengetahuan baru dalam pembelajaran menjadi pengetahuan tambahan. Kondisi kedua yaitu ketika peserta didik sudah terinternalisasi pengetahuan sebelumnya yang sudah sesuai dengan konsep yang akan disampaikan oleh gurunya, tetapi pengetahuan yang sudah dimiliki tersebut -

tidak lengkap. Saat peserta didik memiliki pengetahuan yang tidak lengkap ini, pembelajaran dapat dipandang sebagai pengisian kesenjangan pengetahuan. Dalam kondisi ketiga, peserta didik mungkin telah memperoleh konsep yang bertentangan dengan konsep yang seharusnya, baik dari sekolah atau dari pengalaman sehari-hari (*e.g.* Vosniadou, 1994).

Dalam hal konsepsi peserta didik, selain profil konsepsi peserta didik, dibutuhkan juga model mental agar peserta didik dapat mengidentifikasi sebuah konsep dengan lebih baik. Model mental didefinisikan sebagai representasi dinamis dan generatif yang dapat dimanipulasi secara mental untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat dari fenomena fisik dan memprediksi keadaan (*e.g.* Vosniadou, 1994). Diasumsikan bahwa sebagian besar model mental dibangun untuk menangani tuntutan situasi tertentu, meskipun ada kemungkinan bahwa beberapa model mental dapat disimpan dalam memori jangka panjang.

Salah satu konsep fisika yang terdapat pada silabus dan dipelajari di tingkat SMA pada Kurikulum 2013 khususnya pada kondisi khusus pandemi Covid-19 adalah getaran harmonis sederhana (Lampiran A.1.). Topik ini sangat berkaitan erat dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan seperti ayunan bandul dan pegas. Selain itu, konsep tersebut menjadi konsep yang dibutuhkan ketika mempelajari konsep selanjutnya seperti karakteristik gelombang, gelombang berjalan, gelombang stasioner, gelombang bunyi, dan lain sebagainya. Sehingga konsepsi yang baik pada konsep ini sangat penting diperhatikan, namun berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, materi getaran harmonis sederhana memiliki profil konsepsi dengan kategori miskonsepsi pada beberapa subkonsep, seperti arah dan nilai dari gaya pemulih, massa sebanding dengan frekuensi, kecepatan dan percepatan, penentuan nilai konstanta pegas, grafik periode terhadap massa, representasi persamaan matematika, membaca grafik dan menentukan parameter dalam perhitungan (*e.g.* Adolphus et al., 2013; Maison et al., 2021; Tumanggor et al., 2020).

Sejalan dengan penelitian tersebut, hasil observasi pada 60 peserta didik di salah satu sekolah di kabupaten Tangerang, provinsi Banten didapatkan bahwa hanya 7% responden (dua orang peserta didik) yang menjawab benar pada soal konsep getaran harmonis sederhana dengan perolehan nilai lebih dari 70 dalam

rentang 100 dan hanya 27% responden (delapan orang peserta didik) yang mendapatkan skor di atas 50 dalam rentang 100 atau setengah dari jumlah soal yang diberikan (Lampiran C.1.). Berdasarkan hal tersebut di atas, sehingga diperlukan suatu cara untuk mengidentifikasi profil konsepsi pada peserta didik, begitu pun yang berkaitan dengan model mental peserta didik pada konsep getaran harmonis sederhana (Reyes, 2019).

Pengidentifikasian profil konsepsi dan model mental peserta didik termasuk ke dalam proses penilaian di dalam pembelajaran. Penilaian bukanlah pelengkap dari proses pembelajaran, melainkan merupakan bagian integral dari proses pembelajaran yang menjadi dasar untuk perbaikan proses pembelajaran selanjutnya. Hal ini sejalan dengan Eisner (2007) yang mengungkapkan adanya hubungan antara tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan evaluasi (penilaian) yang akan dilaksanakan. Penilaian yang baik mampu mengungkapkan informasi, pembuktian, dan pemecahan masalah dari konsep pengetahuan peserta didik guna mencegah ketidaksesuaian konsep yang dialami peserta didik (McDermott et al., 2006).

Dalam perkembangan saat ini, peneliti umumnya menggunakan tes diagnostik untuk mengukur profil konsepsi dan model mental peserta didik tentang berbagai konsep pembelajaran fisika. Tes diagnostik dipandang oleh Rupp, A.A. et al. (2010) sebagai upaya untuk mengidentifikasi secara tepat, memutuskan, dan untuk menyetujui. Hal ini memungkinkan untuk melakukan identifikasi kelemahan dan kelebihan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga penanganan yang tepat dapat diberikan berdasarkan hasil tes diagnostik. Penelitian yang menggunakan tes diagnostik sebagai instrumen ukurnya terbagi menjadi tes terbuka atau esai, angket terbuka atau wawancara, pertanyaan dengan kalimat tekstual dan/atau gambar, tes pilihan majemuk, dan tes pilihan majemuk bertingkat yang dapat digunakan untuk mendiagnosis profil konsepsi maupun model mental peserta didik pada konsep-konsep fisika (Peşman & Eryilmaz, 2010; I. S. Caleon & Subramaniam, 2010a; I. Caleon & Subramaniam, 2010b; Kaltakci-Gurel et al., 2017). Pada tes diagnostik tersebut memiliki beberapa kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Di antara berbagai tes untuk mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik, wawancara menjadi tes yang mampu mengungkapkan pemikiran mendalam dari seorang peserta didik dan dapat menjelaskan secara rinci struktur pola berpikirnya. Meski demikian, tes wawancara ini memakan waktu yang relatif lama dan tidak dapat digeneralisasi untuk kelompok besar (Adadan & Savasci, 2012). Sedangkan pada jenis tes lain seperti tes terbuka atau esai memungkinkan peserta didik untuk merumuskan jawaban dengan kalimat atau bahasa sendiri dan memungkinkan untuk diaplikasikan pada jumlah responden yang lebih besar jika dibandingkan dengan metode wawancara. Meski demikian, dalam melakukan tes terbuka atau esai ini, peneliti membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dalam menganalisis hasil dan memberikan penilaian terhadap jawaban peserta didik (Colin & Viennot, 2001). Oleh karena itu, penggunaan tes pilihan majemuk dinilai yang paling tepat diterapkan karena penyebarannya dapat digeneralisasikan pada kelompok yang besar dan dapat dengan mudah untuk menganalisis tanggapan peserta didik (Peşman & Eryilmaz, 2010).

Saat ini, penggunaan tes pilihan majemuk untuk mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik belum dieksplorasi secara rinci pada berbagai konsep fisika. Hal ini terjadi karena jawaban peserta didik memiliki kriteria yang terbatas, yaitu memiliki konsepsi atau model mental ketika jawabannya benar dan tidak memiliki konsepsi atau model mental ketika jawabannya salah. Kecenderungan peserta didik untuk menjawab dengan benar tidak memberikan jaminan bahwa peserta didik memiliki konsepsi atau model mental dan kecenderungan peserta didik untuk menjawab salah belum tentu disebabkan oleh profil konsepsi atau model mental yang buruk. Penyebabnya adalah karena peserta didik dimungkinkan menebak jawaban (I. S. Caleon & Subramaniam, 2010; Peşman & Eryilmaz, 2010). Meski demikian, para peneliti telah menambahkan tes pilihan majemuk menjadi beberapa tingkatan tes untuk menjawab kekurangan-kekurangan dari macam-macam tes diagnostik di atas, khususnya tes pilihan majemuk, yaitu dua tingkat atau *two-tiers*, tiga tingkat atau *three-tiers*, dan empat tingkatan atau *four-tiers* (Kaltakci-Gurel et al., 2017).

Tes diagnostik dua tingkatan atau *two-tiers test* adalah tes pilihan majemuk dengan dua tahap yang pertama kali dikembangkan oleh Treagust (1986). Tingkat

pertama pada jenis tes ini adalah pilihan majemuk yang mengujikan konsep ilmiah peserta didik, seperti pada rumusan pilihan majemuk yang umum ditemukan, sedangkan tingkat kedua adalah pilihan majemuk yang mengujikan alasan rasional dari tingkat pertama. Tes diagnostik dengan dua tingkatan ini memberikan ruang bagi peneliti untuk melakukan identifikasi dan menghitung persentase respon peserta didik yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah dengan alasan yang sesuai dan persentase respon peserta didik yang sesuai dengan konsepsi ilmiah tetapi alasan yang diberikan tidak sesuai. Meski demikian, tes diagnostik dengan dua tingkatan ini tidak dapat memberikan perbedaan yang cukup antara kurangnya pengetahuan dan pemahaman konsep dari kesalahan konsepsi pada diri peserta didik. Ketika peneliti tidak mengukur keyakinan peserta didik dalam menjawab pertanyaan menggunakan tes diagnostik dua tingkatan ini, kemungkinan besar peserta didik akan menjawab secara acak dan menebak. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini, tes diagnostik tiga tingkatan atau *three-tiers test* dikembangkan dengan menambahkan tingkat keyakinan peserta didik saat menjawab pertanyaan (I. Caleon & Subramaniam, 2010; Peşman & Eryilmaz, 2010).

Tes diagnostik dengan tiga tingkatan atau *three-tiers test* berupa tes pilihan majemuk dengan tiga tahap pertanyaan. Tingkat pertama adalah pemilihan konsep ilmiah dan tingkat kedua adalah pemilihan alasan, sedangkan pada tingkatan ketiga adalah tingkat keyakinan dalam menjawab kedua tingkatan sebelumnya (I. Caleon & Subramaniam, 2010; Taslidere, 2016). Tingkat keyakinan dapat membantu peneliti dalam membedakan kurangnya konsepsi ilmiah dan pemahaman konsep dari kesalahan konsepsi yang dimiliki peserta didik. Sehingga, peserta didik yang memiliki konsepsi ilmiah yang baik dan yakin dengan jawaban yang diberikannya akan dapat diklasifikasikan sebagai peserta didik yang memiliki pemahaman konsep, sedangkan peserta didik yang memiliki konsepsi ilmiah yang salah tetapi memiliki keyakinan tinggi atas jawaban yang diberikan akan dapat diklasifikasikan sebagai peserta didik yang memiliki profil konsepsi yang rendah/buruk. Keterbatasan dari jenis tes ini adalah tingkat keyakinan yang mengukur dua tingkatan (tingkat pertama dan kedua) secara bersamaan. Hal ini dapat menjadi catatan karena tingkat keyakinan untuk masing-masing tingkat dapat berbeda (Tsai

& Chou, 2002). Dalam mengatasi permasalahan ini, dikembangkan jenis tes lain, yaitu *four-tiers test*.

Tes diagnostik empat tingkatan atau *four-tiers test* menjadi pengembangan dari jenis tes sebelumnya yang hanya memiliki tiga tingkatan pertanyaan. Pada tes diagnostik empat tingkatan ditambahkan pilihan keyakinan bagi peserta didik setelah menentukan jawaban pada masing-masing pertanyaan konsep maupun alasannya. Struktur pertanyaan pada tes ini, tingkatan pertama berisikan pertanyaan pilihan majemuk atau sebuah konsep ilmiah dan tingkatan kedua merupakan pilihan tingkat keyakinan peserta didik atas jawaban konsep ilmiah pada tingkat pertama. Pertanyaan pada tingkatan ketiga yaitu pilihan alasan peserta didik atas pilihannya pada pertanyaan konsep ilmiah, sedangkan tingkatan terakhir meminta peserta didik untuk memberikan tingkat keyakinannya terhadap pilihan alasan yang dipilih (I. S. Caleon & Subramaniam, 2010; Kaltakci-Gurel et al., 2017). Tes diagnostik empat tingkatan ini menjadi tes yang sangat mumpuni karena tes ini mempunyai kemampuan untuk membedakan peserta didik yang memahami konsep dengan baik, mengalami kesalahan konsepsi, maupun peserta didik yang sama sekali tidak paham konsep. Selain itu, dapat pula mengidentifikasi model mental peserta didik dalam konsep-konsep fisika (Dewi et al., 2021; Ismi Kania et al., 2020; Kafiyanı et al., 2019).

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, penulis mempunyai ketertarikan untuk melakukan sebuah penelitian terkait tes diagnostik yang dapat mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik pada topik getaran harmonis sederhana dengan judul penelitian “Pengembangan *Four-Tier Test* Getaran Harmonis Sederhana untuk Mengidentifikasi Profil Konsepsi dan Model Mental”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi berharga kepada guru dalam menentukan metode yang tepat dalam pembelajaran setelah mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental pada peserta didik khususnya pada materi getaran harmonis sederhana.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Setelah memaparkan latar belakang penelitian di atas, maka rumusan permasalahan pada penelitian ini yaitu “bagaimana pengembangan *four-tier test* pada konsep getaran harmonis sederhana untuk mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik SMA?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah untuk menghasilkan *four-tier test* pada konsep getaran harmonis sederhana yang valid dan teruji untuk mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik SMA.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Masalah yang telah dirumuskan dapat diurai menjadi 4 (empat) buah pertanyaan penelitian, yaitu :

1. Konsepsi apa saja yang dikembangkan dalam *four-tier diagnostic test* pada konsep getaran harmonis sederhana berdasarkan kurikulum yang berlaku?
2. Bagaimana konstruksi *four-tier diagnostic test* pada materi getaran harmonis sederhana untuk mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik?
3. Bagaimana validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda *four-tier diagnostic test* pada materi getaran harmonis sederhana yang dikonstruksi untuk mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik?
4. Bagaimana profil konsepsi dan model mental peserta didik yang teridentifikasi melalui tes diagnostik yang dikonstruksi dalam format *four-tier diagnostic test* pada materi getaran harmonis sederhana?

1.5 Manfaat/Signifikansi Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diberikan setelah tercapainya tujuan penelitian di atas adalah sebagai berikut :

- a. Manfaat teoretis
 - Memberikan informasi, referensi, ataupun pembanding bagi penelitian sejenis tentang *four-tier test* dalam mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik SMA pada materi getaran harmonis sederhana sehingga dapat dijadikan rujukan dalam memperbaiki dan meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia.
- b. Manfaat Praktis
 - Bagi praktisi pendidikan, sebagai sarana informasi mengenai jenis asesmen dalam proses pembelajaran yaitu *four-tier test* untuk mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik SMA pada materi getaran harmonis sederhana;
 - Bagi peneliti, menjadi bahan pertimbangan dan masukkan mengenai asesmen *four-tier test* untuk melakukan identifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik SMA pada materi getaran harmonis sederhana.

1.6 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini dirumuskan agar dapat memberikan penjelasan istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian, yaitu:

1. *Four-tier diagnostic test* yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan tes diagnostik berupa tes pilihan majemuk yang terdiri dari empat tingkatan. Pada pertanyaan tingkatan pertama berisikan pertanyaan konsep ilmiah, tingkat kedua adalah pertanyaan untuk tingkat keyakinan jawaban peserta didik atas pertanyaan konsep ilmiah, sedangkan tingkatan ketiga merupakan alasan peserta didik atas jawaban konsep ilmiah, dan pada tingkatan keempat merupakan tingkat keyakinan jawaban peserta didik atas pertanyaan pada tingkat 3. *Four-tier diagnostic test* divalidasi oleh ahli dengan menggunakan lembar validasi butir soal dan dianalisis menggunakan indeks validasi isi dengan kategori baik ketika mendapatkan skor lebih dari 0,7. Identifikasi instrumen *four-tier diagnostic test* dianalisis dengan analisis Rasch

menggunakan perangkat lunak WINSTEP untuk mendapatkan karakteristik instrumen dengan kategori valid, reliabel, memiliki tingkat kesukaran yang beragam, dan dapat membedakan peserta didik dengan kemampuan rendah dan tinggi.

2. Profil konsepsi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah gagasan/tafsiran peserta didik tentang makna suatu konsep yang sesuai dengan konsepsi ilmiah para ilmuwan. Kategori keadaan konsepsi yang dimiliki oleh peserta didik berdasarkan pola jawaban yang meliputi Konsep Ilmiah (*Scientific Knowledge*), Miskonsepsi (*Misconception*), Kurangnya Pengetahuan (*Lack of Knowledge*), dan Kesalahan (*Error*). Data diperoleh dari *four-tier diagnostic test*. Analisis profil konsepsi menggunakan perangkat lunak WINSTEP pada fasilitas *Table 3.1.* dengan nilai *Person Measure* dan reliabilitas dengan kategori buruk hingga bagus sekali.
3. Model mental yang dimaksud dalam penelitian ini adalah representasi internal peserta didik dari suatu konsep yang saling terkait menjadi sebuah sistem konsep yang sesuai dengan struktur representasi ilmuwan. Kategori model mental yang dimiliki oleh peserta didik berdasarkan pola jawaban yang meliputi model awal (*initial*), model sintesis (*synthesis*), dan model ilmiah (*scientific conception*). Data diperoleh dari *four-tier diagnostic test*. Analisis model mental menggunakan perangkat lunak WINSTEP pada fasilitas *Table 3.1.* dengan nilai *Person Measure* dan reliabilitas dengan kategori buruk hingga bagus sekali.

1.7 Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini tersusun atas 5 (lima) bab yang terdiri atas: 1) Pendahuluan, dalam pendahuluan ini dijelaskan latar belakang penelitian yang merupakan arah utama yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, kemudian dijelaskan rumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian ini, 2) Kajian Pustaka, bab ini memberikan penjelasan tentang teori dasar pada tataran profil konsepsi, model mental, tes diagnostik, serta beberapa penelitian terkait yang dilaporkan oleh peneliti sebelumnya, 3) Metode Penelitian, pada bab ini dipaparkan keseluruhan penjelasan dan sampel penelitian, desain dan metode penelitian, instrumen penelitian, dan

langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam melakukan penelitian, 4) Temuan dan Pembahasan, bab ini menguraikan hasil penelitian yang telah diperoleh peneliti, dan 5) Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi, bab ini memberikan ringkasan akhir dari penelitian pengembangan *Four-Tiers Test* dalam mengidentifikasi profil konsepsi dan model mental peserta didik SMA pada materi getaran harmonis sederhana.