

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mengumpulkan berupa fakta, konsep, prinsip, dan merupakan suatu proses pembelajaran yang memberikan pengalaman siswa memahami alam sekitar secara ilmiah (Zafitri, Fitriyanto & Yahya, 2018). Dalam kegiatan pembelajaran, pemahaman siswa terhadap fisika sangat diutamakan. Siswa akan memahami dan menjadi aktif ketika mereka dapat menghubungkan pengetahuan sebelum dan setelah pembelajaran. Namun, menghubungkan keduanya dapat menjadi sulit karena adanya beberapa hambatan seperti kesulitan belajar yang dialami siswa dan kurangnya daya tarik dalam metode pembelajaran (Wulandari, Prihandono & Maryani, 2018). Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang membutuhkan pemikiran yang lebih mendalam bagi siswa untuk mempelajari dan memahaminya (Ady & Warliani, 2022). Oleh karena itu banyak siswa cenderung menganggap fisika sebagai subjek yang sulit (Ornek, Robinson & Haugan, 2008).

Siswa menganggap fisika sebagai subjek yang sulit karena siswa harus merepresentasikannya berbeda-beda seperti eksperimen, formula dan kalkulasi, grafik serta penjelasan konseptual dalam satu waktu (Angell, Guttersrud, Henriksen & Isnes, 2004). Dalam kehidupan sehari-hari, lingkungan akan memberikan pengaruh dalam membentuk sikap, pengetahuan, dan keterampilan siswa. Ketika mempelajari konsep fisika, siswa mengkonstruksi pengetahuan yang baru dipelajari dengan pengetahuan, sikap, keterampilan dan pengalaman yang dibawa dari kehidupan atau lingkungannya (Kiray & Simsek, 2021). Pemahaman siswa tentang suatu konsep disebut dengan konsepsi (Dewi & Ibrahim, 2019). Setiap siswa dapat memiliki konstruksi pengetahuan yang berbeda terhadap fisika sehingga menyebabkan ketidaksesuaian antara konsepsi siswa dengan konsep ilmiah yang kemudian disebut miskonsepsi (Saputri & Kurniawan, 2021).

Miskonsepsi dapat terjadi karena adanya konsepsi siswa berdasarkan pemahaman sendiri yang menyebabkan siswa tidak dapat membangun konsep

yang lengkap (Zafitri dkk., 2018). Peneliti melakukan wawancara kepada guru fisika SMA di Kota Bandung, Kabupaten Bandung, Kota Tasikmalaya, dan Kabupaten Cianjur mengatakan bahwa materi fisika yang dianggap sulit salah satunya adalah suhu dan kalor. Peneliti melakukan tes diagnostik dengan *open-ended question* di salah satu SMA Kabupaten Bandung didapatkan hasil bahwa miskonsepsi tertinggi yaitu pada konsep pemuaian panjang. Siswa menganggap bahwa ketika dua batang dengan panjang awal yang berbeda tetapi memiliki koefisien muai dan perubahan suhu yang sama menyebabkan perubahan panjang batang berbanding terbalik dengan panjang awal batang. Sedangkan konsep ilmiah dari pernyataan tersebut adalah perubahan panjang batang akan berbanding lurus dengan panjang awal batang.

Berdasarkan penelitian Febrianti, Akhsan & Muslim (2019) bahwa persentase miskonsepsi siswa di salah satu sekolah sangat tinggi yaitu sebesar 57,85%. Miskonsepsi tertinggi siswa pada konsep kesetimbangan termal bahwa siswa menganggap air dalam kondisi setimbang termal kemudian dituangkan ke dalam beberapa wadah maka suhu air tersebut akan dibagi sama rata. Sedangkan miskonsepsi yang jarang ditemukan yaitu pada konsep perubahan pertambahan panjang terhadap perubahan suhu. Selanjutnya, penelitian Nursyamsi, Sujiono & Yani (2018) menyatakan bahwa miskonsepsi tertinggi pada konsep perubahan wujud sebesar 47,03%. Penyebab miskonsepsi siswa karena rendahnya ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran fisika dan siswa hanya menghafalkan konsep namun tidak memahaminya.

Miskonsepsi siswa SMA pada materi suhu dan kalor terjadi juga pada konsep pengaruh kalor pada perubahan wujud. Utari & Liliawati (2019) melakukan penelitian dengan desain penelitian *single case study*. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes diagnostik *four-tier* bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada konsep pengaruh kalor pada perubahan wujud sebesar 86,5%. Sedangkan miskonsepsi terendah pada konsep aliran kalor sebesar 13,5%. Penelitian lain dari Ni'mah, Kusairi & Supriana (2019) menyatakan bahwa miskonsepsi tertinggi pada konsep kesetimbangan termal sebesar 85% di kelas XI dan 90% di kelas XII. Sedangkan miskonsepsi terendah pada konsep asas black sebesar 24% di kelas XI dan 50 % di kelas XII. Miskonsepsi juga terjadi pada konsep pemuaian yaitu siswa

menganggap air panas mengalir secara merata ke semua permukaan gelas sehingga gelas bisa retak. Sedangkan konsepsi ilmiahnya yaitu gelas menjadi retak karena adanya pemuaian yang tidak merata yaitu kalor dilepaskan hanya kepada bagian permukaan dalam gelas saja sedangkan permukaan luar gelas tidak menyerap kalor (Sartika, Mansyur & Kendek, 2021).

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa akan menghambat proses penerimaan pengetahuan baru sehingga akan menghalangi proses belajar yang lebih lanjut. Sebelum lebih jauh membicarakan tentang cara menanggulangi miskonsepsi, masalah yang mendasar dan sangat urgen dalam masalah miskonsepsi adalah masalah pengidentifikasian terjadi miskonsepsi (Tayubi, 2005). Identifikasi miskonsepsi adalah hal penting yang dilakukan dalam proses pembelajaran fisika serta perlu ditindaklanjuti agar dapat mengurangi miskonsepsi siswa (Silung, Kusairi & Zulaikah, 2016). Namun hingga saat ini, masih terdapat kesulitan membedakan antara siswa yang miskonsepsi dan tidak paham konsep. Kesalahan dalam mengidentifikasi konsepsi siswa akan menyebabkan kesalahan dalam penanggulangannya karena penanggulangan untuk siswa yang miskonsepsi akan berbeda dengan siswa yang tidak paham konsep (Tayubi, 2005).

Berbagai alat ukur dikembangkan untuk mengidentifikasi konsepsi pada siswa (Kiray & Simsek, 2021). Konsepsi siswa dapat diidentifikasi dengan beberapa cara di antaranya menggunakan peta konsep, tes pilihan ganda dengan pertanyaan terbuka, tes esai tertulis, wawancara diagnosis, diskusi dalam kelas dan praktikum tanya jawab (Suparno, 2005). Salah satu bentuk tes pilihan ganda yang digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa adalah tes diagnostik (Utari & Ermawati, 2018). Sejauh ini, tes diagnostik adalah tes yang paling efisien untuk mengidentifikasi konsepsi siswa (Putri & Ermawati, 2021). Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan, kesulitan, tingkat pencapaian, dan kemampuan dasar siswa sehingga siswa dapat diberikan perlakuan yang tepat (Hidayati, Nugroho & Sudarmin, 2013). Bagi guru, tes diagnostik digunakan untuk memperbaiki proses pembelajaran sedangkan bagi siswa, tes diagnostik digunakan untuk memperbaiki proses belajar (Zaleha, Samsudin & Nugraha, 2017).

Sejauh ini, telah dikembangkan beberapa tes diagnostik *one-tier* hingga tes diagnostik *four-tier* (Putri & Ermawati, 2021). Tes diagnostik *one-tier* yaitu tes

diagnostik pilihan ganda biasa yang belum mampu membedakan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar serta siswa yang menjawab benar dengan alasan yang salah. Tes diagnostik *two-tier* yaitu tes diagnostik dengan *tier* pertama yaitu pertanyaan konten dan *tier* kedua yaitu alasan jawaban. Kelebihannya adalah menyediakan alasan jawaban siswa memilih jawaban pada *tier* pertama. Kelemahannya yaitu belum mampu mengelompokkan siswa yang kurang paham konsep, miskonsepsi, dan siswa yang sudah paham konsep. Tes diagnostik *three-tier* yaitu tes diagnostik yang terdiri dari pertanyaan: 1) pertanyaan utama; 2) alasan jawaban; dan 3) tingkat kepercayaan memilih jawaban pada dua pertanyaan sebelumnya. Tes diagnostik *three-tier* sudah dapat melengkapi kekurangan tes diagnostik *two-tier* namun masih mempunyai tingkat keyakinan tunggal sehingga belum mampu mendeteksi tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan.

Tes diagnostik *four-tier* adalah tes diagnostik yang dikembangkan dari tes diagnostik *tree-tier* yaitu dengan menambahkan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan. Tes ini melengkapi tes diagnostik *one-tier* hingga *three-tier* (Gurel, 2015). Melalui tes diagnostik *four-tier* dapat mendiagnosis konsepsi siswa secara mendalam melalui jawaban dan alasan yang diberikan siswa, selain itu tingkat keyakinan jawaban dan alasan siswa dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman konsep siswa, guru dapat menentukan konsep-konsep yang perlu penekanan lebih, dan dapat membantu guru agar merancang pembelajaran untuk mengurangi miskonsepsi yang terjadi (Jumilah, Lestari & Wasis, 2022).

Berdasarkan hasil studi lapangan Andayani, Purwanto & Ramalis (2019) dengan cara mewawancarai guru mata pelajaran fisika di Kota Bandung bahwa analisis instrumen tes masih menggunakan teori klasik atau *Classical Test Theory* (CTT). Teori tes klasik sudah banyak digunakan dan memiliki keterbatasan dengan adanya sifat *group dependent* dan *item dependent*. Oleh karena itu muncul teori tes modern yaitu teori respon butir atau disebut juga *Items Response Theory* (IRT) yang mampu mengatasi keterbatasan teori klasik karena karakteristik tes dapat diketahui secara lebih rinci untuk setiap butirnya. Sumintono & Widhiarso (2015) mengemukakan dalam bukunya bahwa IRT 1PL memiliki kemiripan dengan *Rasch*

model karena sama-sama memfokuskan pada tingkat kesulitan. Tetapi keduanya memiliki perbedaan sehingga IRT dan *Rasch model* dilihat sebagai model pengukuran berbeda. Tujuan utama dari *Rasch model* adalah membuat skala pengukuran dengan interval yang sama. *Rasch model* menggunakan data skor berdasarkan *person* dan *item* secara bersamaan. Kedua skor menjadi dasar mendapatkan skor murni untuk menunjukkan tingkat kemampuan individu dan tingkat kesulitan soal.

Berdasarkan pemaparan tersebut peneliti memandang perlu mengidentifikasi konsepsi siswa SMA pada topik suhu dan kalor. Tes diagnostik yang digunakan peneliti terdiri dari 1) pertanyaan utama; 2) tingkat kepercayaan; 3) alasan jawaban; dan 4) tingkat kepercayaan.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana hasil identifikasi konsepsi siswa SMA kelas XI pada topik suhu dan kalor?”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah untuk mengidentifikasi konsepsi siswa SMA kelas XI pada topik suhu dan kalor dengan menerapkan *study sequential*.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, pertanyaan penelitian dapat dirincikan sebagai berikut:

- a. Bagaimana efektivitas instrumen HTC4TT yang digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa pada topik suhu dan kalor?
- b. Bagaimana profil konsepsi siswa pada topik suhu dan kalor yang diidentifikasi menggunakan instrumen HTC4TT?
- c. Bagaimana temuan konsepsi siswa SMA kelas XI pada topik suhu dan kalor berdasarkan hasil wawancara?
- d. Bagaimana temuan konsepsi siswa dapat menjelaskan profil konsepsi siswa yang teridentifikasi oleh instrumen HTC4TT?

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini berupa hasil identifikasi konsepsi siswa pada topik suhu dan kalor dengan menerapkan *study sequential*, manfaat yang dapat diberikan yaitu sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian mengidentifikasi konsepsi siswa memberikan sumbangan instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dapat digunakan oleh guru di kelas sehingga dapat menjadi pengembangan instrumen evaluasi yang lebih baik. Selain itu, penelitian memberikan wawasan tentang pemahaman konseptual siswa selama pembelajaran agar dapat menggambarkan pola konsepsi yang sering muncul. Peneliti juga membuat sumbangan baru terhadap pengetahuan ilmiah dalam bidang pendidikan dan pemahaman konseptual siswa.

1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini memiliki manfaat praktis sebagai berikut.

- a. Bagi penulis, penelitian ini memberikan kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah dipelajari mengenai instrumen evaluasi pembelajaran dan menambah wawasan yang lebih dalam tentang pola konsepsi siswa pada topik suhu dan kalor.
- b. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu mengenai identifikasi konsepsi siswa menggunakan instrumen tes diagnostik *four-tier* pada topik suhu dan kalor.
- c. Bagi pendidik, penelitian dapat digunakan untuk merancang strategi remediasi efektif yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Selain itu, dapat melakukan evaluasi terhadap efektivitas metode pengajaran yang digunakan dengan membandingkan tingkat miskonsepsi siswa sebelum dan setelah penerapan strategi pembelajaran.

1.6 Definisi Operasional

1.6.1 Efektivitas Instrumen *Heat and Temperature Conception Four-Tier Test (HTC4TT)*

Instrumen *Heat and Temperature Conception Four-Tier Test (HTC4TT)* merupakan tes diagnostik pilihan ganda untuk mengidentifikasi konsepsi siswa pada topik suhu dan kalor yang terdiri dari pertanyaan empat tingkat. Efektivitas instrumen HTC4TT digunakan untuk mengetahui keefektifan instrumen dalam melakukan pengukuran berdasarkan validitas dan reliabilitas. Validitas memiliki arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan instrumen tes mengukur sesuatu yang harus diukur diperoleh menggunakan data *Outfit MNSQ*, *Outfit ZSTD* dan *Point Measure Correlation* dengan *Rasch model*. Reliabilitas merupakan keajegan atau konsistensi hasil pengukuran dari instrumen yang digunakan sebagai alat ukur ditunjukkan oleh nilai *alpha cronbach*, *person* dan *item reliability*, separasi individu (*person separation*) dan separasi butir (*item separation*) dengan *Rasch model*.

1.6.2 Profil Konsepsi Siswa

Profil konsepsi siswa menggambarkan pemahaman siswa tentang topik suhu dan kalor. Konsepsi siswa diperoleh berdasarkan pola respon siswa terhadap instrumen *four-tier test* kemudian dilakukan kodifikasi untuk mendapatkan level konsepsi siswa pada setiap butir soal. Level konsepsi siswa merupakan skor mentah yang mencerminkan level kemampuan konseptual siswa pada setiap butir soal. Selanjutnya, skor mentah tersebut dianalisis menggunakan *Rasch model* untuk mengetahui hasil identifikasi konsepsi siswa.

1.6.3 Temuan Konsepsi Siswa

Temuan konsepsi siswa adalah hasil dari penelitian yang mengidentifikasi dan menganalisis pemahaman siswa tentang topik suhu dan kalor. Temuan konsepsi siswa diperoleh dengan metode wawancara menggunakan *thematic analysis*. Temuan konsepsi siswa akan dilakukan interpretasi terhadap profil konsepsi siswa yang diidentifikasi menggunakan instrumen HTC4TT.

1.7 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur penulisan skripsi ini mencakup halaman judul, halaman pengesahan, halaman pernyataan tentang keaslian skripsi, pernyataan bebas plagiarisme, halaman ucapan terima kasih, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, bab satu sampai bab lima, daftar pustaka, dan lampiran-lampiran. Berikut adalah kandungan setiap bab yang disesuaikan dengan urutan penulisannya.

Bab I merupakan bagian pendahuluan berisi latar belakang penelitian untuk memaparkan konteks penelitian yang dilakukan dan memaparkan *gap* yang perlu diisi dengan melakukan pendalaman terhadap topik yang akan diteliti, rumusan masalah penelitian yang dirumuskan berdasarkan latar belakang, tujuan penelitian yang tercermin dari perumusan permasalahan yang disampaikan, pertanyaan penelitian memuat identifikasi permasalahan lebih spesifik yang akan diteliti, manfaat penelitian yang mencakup manfaat teoritis dan praktis, definisi operasional untuk memberikan operasionalisasi yang diperlukan dalam menjawab pertanyaan penelitian dan struktur organisasi skripsi.

Bab II merupakan bagian kajian pustaka yang memberikan konteks yang jelas terhadap permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Melalui bagian ini, peneliti menjelaskan posisi disertai alasan yang logis berdasarkan teori dan hasil penelitian para pakar terdahulu yang diterapkan oleh peneliti. Pada bagian kajian pustaka mencakup tinjauan mengenai konsepsi, miskonsepsi, tes diagnostik *four-tier*, kajian materi suhu dan kalor dan penelitian terdahulu yang relevan.

Bab III merupakan bagian metode penelitian untuk mengetahui bagaimana peneliti merancang alur penelitiannya. Bagian ini mencakup metode dan desain penelitian yang digunakan, partisipan penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data.

Bab IV merupakan bagian temuan dan pembahasan berisi temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data serta pembahasan temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian yang dirumuskan. Bab IV berisi penjelasan mengenai efektivitas instrumen HTC4TT yang digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa pada topik suhu dan kalor, profil konsepsi siswa pada topik suhu dan kalor yang diidentifikasi menggunakan instrumen HTC4TT, temuan konsepsi siswa SMA kelas XI pada topik suhu dan kalor berdasarkan hasil wawancara serta

interpretasi temuan konsepsi siswa berdasarkan hasil wawancara terhadap profil konsepsi siswa yang teridentifikasi oleh instrumen HTC4TT.

BAB V berisi bagian simpulan, implikasi dan rekomendasi yang mencakup simpulan yang harus menjawab pertanyaan penelitian, implikasi, dan rekomendasi berdasarkan pengalaman peneliti selama melakukan penelitian.