

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam Standar Isi pada Lampiran Permendikbud No. 64 Tahun 2013 disebutkan bahwa salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa SMA dalam mata pelajaran fisika adalah siswa mampu menganalisis konsep, prinsip, dan hukum fisika serta menerapkan metakognisi dalam menjelaskan fenomena alam dan penyelesaian masalah kehidupan. Dalam Standar Isi ini jelas disebutkan bahwa siswa perlu menganalisis konsep-konsep dalam fisika.

Guru biasanya menggunakan model konseptual untuk mengajarkan konsep-konsep fisika kepada siswa. Model konseptual adalah alat yang digunakan untuk memahami atau mengajarkan sebuah sistem. Sementara Buffler, Pillay, Lubben, & Fearick (2008), menyatakan bahwa model konseptual merupakan realisasi model fisik yang menjembatani antara teori-teori dan fenomena dunia nyata. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Darling (2002) bahwa perlu adanya metode yang menghubungkan antara teori-teori dan fenomena dunia nyata. Buffler, Pillay, Lubben, & Fearick (2008) menuliskan beberapa model konseptual antara lain model matematis, model diagram, model linguistik, model grafik, model komputer, dan model analogik.

Konsep-konsep yang diterima oleh siswa kemudian menjadi konsepsi atau menjadi model mental siswa. Menurut Norman (dalam Ornek, 2008), model mental adalah apa yang orang-orang miliki di dalam kepala mereka dan apa yang menuntun mereka dalam menggunakan sesuatu. Buckley *et al.* (2004) juga melihat bahwa model mental sebagai representasi kognitif atau representasi internal. Model mental terjadi dalam pikiran seseorang ketika seseorang mempersepsikan dan mengkonseptualisasi situasi yang terjadi di dunia (Franco & Colinvaux, 2000).

Pada kondisi pembelajaran saat ini, pengukuran model mental masih jarang dilakukan. Model pembelajaran yang dilakukan guru pun belum membantu siswa untuk memiliki model mental yang *scientific*. Guru perlu menggunakan model konseptual yang variatif, seperti model matematis, model diagram, model linguistik, model grafik, model komputer, dan model analogik dalam pembelajarannya. Namun pada kenyataannya, masih banyak guru yang belum

menggunakan model konseptual yang beragam. Guru hanya menggunakan satu atau dua model konseptual dalam mengajarkan materi di kelas. Hal ini menyebabkan model mental yang dimiliki siswa menjadi tidak cukup baik karena siswa tidak dilatihkan untuk menggunakan beragam model konseptual ketika belajar, sehingga membatasi model mental mereka dalam memahami sesuatu. Ini ditambah dengan minimnya frekuensi guru dalam mencoba mencari tahu kondisi model mental siswa. Padahal dengan mengetahui kondisi model mental siswa, guru menjadi tahu langkah-langkah apa yang dapat dilakukan agar model mental siswa menjadi meningkat yang berdampak pada cara berpikir terhadap suatu konsep yang menjadi lebih baik. Hal ini didukung oleh Norman (dalam Gwee, 2005) yang menyatakan bahwa pengukuran model mental perlu dilakukan karena model mental memungkinkan siswa untuk menggambarkan dan memahami fenomena, memberikan inferensi, membuat prediksi, menentukan tindakan yang harus dilakukan, dan menggambarkan suatu peristiwa yang seolah dialami sendiri. Dengan demikian, model mental menjadi penting karena menyangkut keyakinan, harapan, dan interaksi seseorang dengan suatu sistem yang sangat mempengaruhi tindakan seseorang yang berkaitan dengan sistem.

Beberapa studi mengenai pengukuran model mental telah dilakukan. Salah satunya model mental mengenai materi hukum gas ideal. Penelitian yang dilakukan oleh Chung & Chiu (2007) menunjukkan bahwa siswa memiliki model mental yang keliru mengenai gas ideal. Beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep mengenai pergerakan partikel, tekanan, dan energi kinetik pada gas ideal. Untuk memperbaiki model mental mengenai materi hukum gas ideal, salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Interactive Conceptual Instruction* atau Pembelajaran Konseptual Interaktif. Pada awalnya, Savinainen dan Scott (2002) mengenalkan *Interactive Conceptual Instruction* sebagai pendekatan pembelajaran. *Interactive Conceptual Instruction* dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman konsep melalui sebuah pembelajaran yang mendukung proses interaktif, yaitu proses yang terdapat kesempatan antara guru dan siswa untuk saling berdialog mengkomunikasikan gagasan. Savinainen dan Scott (2002) menggunakan *Interactive Conceptual Instruction* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa mengenai konsep gaya. Samsudin, Suhandi, Rusdiana, Kaniawati, &

Costu (2016) kemudian mengenalkan *Interactive Conceptual Instruction* sebagai model pembelajaran aktif (*Active Learning Based-Interactive Conceptual Instruction*) atau ALBICI model untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa mengenai medan listrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Interactive Conceptual Instruction* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Karena pemahaman konsep terkait dengan konsepsi atau model mental siswa, maka dalam penelitian ini digunakan model *Interactive Conceptual Instruction*. Pengukuran model mental dalam penelitian ini merujuk pada rubrik yang dikembangkan oleh Kurnaz & Eksi (2015). Model mental siswa dikategorikan menjadi *Scientific Model*, *Synthetic Model*, dan *Initial Model*.

Model *Interactive Conceptual Instruction* ini terdiri dari 4 fase yaitu: 1) Fokus konsep, 2) Menggunakan teks, 3) Bahan ajar dengan aktivitas meneliti, dan 4) Interaksi kelas. Pada fase fokus konsep, pembelajaran diawali dengan demonstrasi fenomena, yang bertindak sebagai fokus pengamatan dan diskusi. Guru mengarahkan siswa pada konsep fisika yang relevan. Bagian ini menuntut agar siswa aktif menemukan, mengkonfrontasi konsep awal yang mereka miliki, menalar, dan membangun konsep. Pada fase menggunakan konsep, teks digunakan untuk menguatkan pemahaman. Siswa tidak mencatat sebagaimana biasanya, mereka hanya fokus menambahkan, mengomentari, dan menggarisbawahi teks yang diberikan. Pada fase ini siswa diminta untuk berinteraksi dan memahami teks, bukan menyalin kata-kata dari satu halaman ke halaman (Savinainen & Scott, 2002). Pada fase bahan ajar dengan aktivitas meneliti, siswa diajak untuk membangun makna konseptual yang sudah dilakukan pada saat fokus penanaman konsep menggunakan bahan ajar yang disediakan oleh guru. Bahan ajar ini dapat berbentuk latihan yang didesain agar guru dapat memberikan umpan balik secara langsung. Latihan ini berfungsi sebagai tes diagnostik dan asesmen formatif yang tepat untuk mengases pemahaman konsep selama proses pembelajaran berlangsung. Pada fase interaksi kelas, *Interactive Conceptual Instruction* melibatkan berbagai bentuk interaksi kelas. Siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi secara berpasangan atau dalam kelompok kecil mengenai fenomena yang diberikan atau yang menjadi fokus pembahasan. Hasil diskusi kemudian dibahas bersama dengan dipandu oleh guru.

Pada pembahasan mengenai materi hukum gas ideal, demonstrasi saja tidak cukup menggambarkan peristiwa yang terjadi. Materi hukum gas ideal merupakan konsep yang abstrak. Interaksi yang terjadi pun sampai pada level mikroskopik, sehingga fenomena mengenai gas ideal tidak dapat diamati hanya pada level makroskopik saja. Agar model mental siswa dapat sesuai dengan model saintifik, maka digunakan model *Interactive Conceptual Instruction* dengan berbantuan Simulasi Virtual. Menurut Sagala (2008), simulasi virtual merupakan program yang menyediakan suasana pembelajaran yang menyerupai keadaan atau fenomena yang sebenarnya. Simulasi Virtual ini diharapkan dapat mengungkap fenomena yang tidak nampak secara langsung.

Dari latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Penerapan Model *Interactive Conceptual Instruction* Berbantuan Simulasi Virtual untuk Memperbaiki Model Mental Siswa SMA pada Materi Hukum Gas Ideal”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah: Bagaimana penerapan model *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual dapat memperbaiki model mental siswa SMA pada materi hukum gas ideal. Masalah tersebut diuraikan menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimana karakteristik model *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual untuk memperbaiki model mental siswa SMA pada materi hukum gas ideal?
- b. Bagaimana perubahan model mental siswa pada materi hukum gas ideal dengan penerapan model *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan model *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual dalam memperbaiki model mental siswa SMA pada materi hukum gas ideal.

#### 1.4. Definisi Operasional

- a. Model *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual dalam penelitian ini adalah adalah model pembelajaran yang mendukung proses interaktif, yaitu proses di mana terdapat kesempatan antara guru dan siswa untuk saling berdialog mengkomunikasikan gagasan, dengan berbantuan simulasi virtual. Model *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual dalam penelitian ini terdiri dari 4 fase yaitu: 1) Fokus konsep, 2) Menggunakan teks, 3) Bahan ajar dengan aktivitas meneliti, dan 4) Interaksi kelas. Simulasi virtual yang digunakan adalah Simulasi PhET (*Physics Educational Technology*) mengenai hukum gas ideal yang dapat diunduh di <https://phet.colorado.edu/in/> dan aplikasi android Simulasi Gas yang dikembangkan oleh Astra, Nasbey, & Nugraha (2015) yang dapat diunduh di *google play store*.
- b. Model mental yang dimaksud dalam penelitian ini adalah representasi kognitif atau representasi internal siswa pada materi hukum gas ideal. Model mental ini diukur dengan menggunakan *open ended questions*. Untuk mengungkap model mental siswa digunakan rubrik yang dikembangkan oleh Kurnaz & Eksi (2015) dengan mengukur level pemahaman siswa kemudian memetakan level pemahaman siswa dan mengkategorikannya. Siswa dikatakan memiliki model mental yang optimum bila memenuhi 3 indikator (Saglam & Devecioglu, 2010) yaitu:
- 1) Siswa mampu menjelaskan fenomena yang disajikan.
  - 2) Siswa mampu menentukan dan menjelaskan hukum fisika yang berlaku.
  - 3) Siswa mampu menjelaskan contoh yang sesuai dengan hukum fisika yang berlaku.

Dari indikator di atas, model mental siswa dikategorikan menjadi *Scientific Model*, *Synthetic Model*, dan *Initial Model*.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi referensi bagi penelitian mendatang yang relevan, serta menjadi data mengenai penerapan model *Interactive Conceptual Instruction* dengan berbantuan simulasi virtual untuk memperbaiki

model mental siswa pada materi hukum gas ideal. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan pengalaman bagi siswa dalam belajar fisika di sekolah dengan cara yang lebih inovatif.

### **1.6. Struktur Organisasi Tesis**

Penulisan tesis ini terdiri dari lima bab. Bab I terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, definisi operasional, manfaat penelitian, dan struktur organisasi tesis. Bab II berisi kajian pustaka tentang teori-teori, konsep, dan hasil penelitian sebelumnya yang relevan. Bab III memberikan penjelasan tentang metode penelitian yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang dirumuskan. Bab IV menyajikan temuan penelitian dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian. Bab V menyajikan kesimpulan, implikasi dan beberapa rekomendasi yang didasarkan hasil analisis pada Bab IV.

Pada akhir dari tesis ini terdapat daftar pustaka dan beberapa lampiran yang terkait dengan penelitian ini yang berupa lampiran perangkat pembelajaran, instrumen penelitian, validasi instrumen, data-data hasil penelitian, hasil pengolahan data hasil penelitian, dan dokumentasi.