

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Materi pelajaran dalam bidang sains seperti kimia melibatkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Untuk mempelajari konsep-konsep seperti ini dibutuhkan alat bantu atau media pembelajaran yang nyata dan dapat dilihat untuk membantu siswa dalam memahami konsep baru (Chittleborough *et al.*, 2002). Salah satu alternatifnya yaitu *modelling* konsep. Kemampuan siswa dalam membuat permodelan suatu konsep memegang peranan penting dalam pembelajaran kimia (Chittleborough & Treagust, 2007). Siswa mengandalkan model dalam membangun model mentalnya pada konsep yang abstrak dan kompleks yang tidak memiliki gambaran visual dan konsep konkrit. Model mental merupakan jaringan pengetahuan yang dimiliki siswa, dimana siswa membangun model mental dan menggunakannya untuk penyelesaian masalah, menjawab pertanyaan dan juga memprediksikan sesuatu. Pembelajaran kimia sangat bergantung pada penggunaan representasi kimia karena penjelasan dalam pembelajaran kimia mengandalkan pemahaman terhadap peran representasi kimia (Chittleborough, 2004).

Fenomena kimia dalam model mental yang menggambarkan pemahaman konsep siswa dapat diterjemahkan ke dalam tiga tingkatan, yaitu level makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Johnstone, 2009; Colburn, 2009). Ketiga level representasi kimia tersebut memiliki peran yang setara atau ekuivalen. Level makroskopik menggambarkan suatu fenomena berdasarkan visualisasi manusia. Contohnya visualisasi yang diperoleh seseorang berdasarkan pengalaman yang diperolehnya melalui percobaan, baik dalam bentuk video maupun gambar (Treagust *et al.*, 2003; Gkitzia *et al.*, 2011). Level submikroskopik merepresentasikan struktur dan pergerakan atau perpindahan sesuatu yang nyata namun terlalu kecil untuk dapat diamati dengan mata telanjang dan direpresentasikan dalam bentuk gambar, animasi digital, atau model molekul (Wu & Shah, 2004; Gkitzia *et al.*, 2011). Sedangkan level representasi ketiga, yaitu level

simbolik menurut Wu dan Shah (2004) mencakup simbol, angka, huruf dan berbagai tanda yang dapat menggambarkan elemen yang terdapat dalam kimia seperti ion dan molekul.

Temuan yang diperoleh melalui penelitian mengenai pembelajaran yang dikaitkan dengan tiga level representasi dalam kimia menunjukkan bahwa ketika pembelajaran dikaitkan dengan ketiga level representasi, siswa dapat meningkatkan pemahamannya terhadap konten kimia secara utuh (Treagust *et al.*, 2003; Wu & Shah, 2004). Keterkaitan tersebut dapat membantu siswa dalam mengonstruksi pemahamannya terhadap fenomena kimia atau dikenal juga dengan hubungan intertekstual, dimana hubungan intertekstual berperan dalam membantu siswa menghubungkan konsep kimia yang abstrak dengan fenomena yang ada (Ryu *et al.*, 2018; Wu, 2003).

Namun, temuan lain menyatakan bahwa siswa seringkali mengalami kesulitan dalam memahami ketiga level representasi serta menautkannya dalam konsep kimia (Gilbert & Treagust, 2009). Hal ini berdampak pada sulitnya siswa dalam membangun model mentalnya (Supriadi *et al.*, 2018). Model mental siswa dalam salah satu konsep kimia, yaitu struktur atom, sebagian besar masih didominasi oleh model mental verbal (Sunyono & Yulianti, 2015) dan berada pada level makroskopik (Sunyono & Sudjarwo, 2018). Hal tersebut menunjukkan bahwa level representasi siswa masih termasuk dalam kategori rendah. Siswa mengalami kesulitan dalam menerjemahkan atau menginterpretasikan suatu konsep pada level representasi satu ke level representasi lainnya (Allred & Bretz, 2019; Derly, 2017).

Kesulitan tersebut dapat menyebabkan munculnya beragam miskonsepsi terhadap fenomena dan konsep kimia karena pemahaman siswa yang sangat beragam (Chittleborough & Treagust, 2007; Mulford & Robinson, 2002; Sirhan, 2007). Miskonsepsi tersebut dapat terjadi baik secara kontekstual maupun konseptual (Farida *et al.*, 2018). Beberapa hasil temuan memperoleh hasil bahwa siswa banyak mengalami miskonsepsi pada materi sifat koligatif larutan, terutama pada submateri kenaikan titik didih larutan (Fauziah *et al.*, 2021; Pinarbasi *et al.*,

2009; Talanquer, 2010). Pemahaman siswa terhadap materi sifat koligatif larutan ditunjukkan dengan kemampuannya menghubungkan level makroskopik, submikroskopik dan simbolik dalam konteks pemecahan masalah (Farida *et al.*, 2011). Namun, hasil penelitian menemukan bahwa ada yang menganggap bahwa garam dalam larutan meningkatkan titik didih larutan karena dapat mencegah penguapan. Selain itu, ada juga yang berasumsi bahwa titik didih larutan garam lebih tinggi karena ikatannya yang sangat kuat (Mulyani & Liliyasi, 2015). Faktor utama yang menjadi penyebab adanya miskonsepsi pada siswa yaitu metode dan bahan ajar yang kurang memadai atau disebut juga dengan istilah "school-made misconceptions" (Barke *et al.*, 2009). Artinya, siswa memerlukan sesuatu yang dapat membantunya mengembangkan profil model mentalnya sehingga dapat mencegah terciptanya miskonsepsi pada fenomena kimia.

Untuk mengatasi kesulitan tersebut, beberapa penelitian telah dilakukan, seperti mengembangkan aplikasi belajar digital (Kozma, 2003; Tsui & Treagust, 2003); dan metode belajar (Madden *et al.*, 2011; Farida *et al.*, 2018). Pengembangan berbagai solusi tersebut ditujukan untuk dapat membangun model mental siswa melalui proses visualisasi sehingga siswa dapat menginterpretasi ketiga level representasi. Rapp (2005) juga merekomendasikan adanya visualisasi untuk dapat membangun model mental siswa dalam meningkatkan pemahaman ilmiahnya.

Penggunaan media dalam suatu pembelajaran dapat mendukung terciptanya pembelajaran konstruktivis, dimana teori belajar konstruktivis memotivasi siswa untuk terlibat aktif selama proses pembelajaran (Mayer & Chandler, 2001). Teori belajar konstruktivis menurut Piaget mendeskripsikan bahwa perkembangan kognitif tergantung pada cara seorang anak berinteraksi dengan lingkungan (Agustyaningrum *et al.*, 2022). Sedangkan teori belajar konstruktivis yang diusulkan Vygotsky menggambarkan pembelajaran siswa sebagai proses sosial yang memfasilitasi potensi anak untuk belajar melalui interaksi sosial dan budaya (Huang, 2021). Berdasarkan hal tersebut, maka peran media dapat mewujudkan

keduanya. Artinya, penggunaan media belajar dalam pembelajaran dapat membuat anak berinteraksi dengan lingkungan dan sosial budaya.

Implementasi multimedia dalam pembelajaran untuk membangun model mental siswa masih dapat dikembangkan kembali, misalnya dengan menambah unsur kesenangan didalamnya. Alternatif untuk hal tersebut yaitu dengan merancang media interaktif yang melibatkan permainan di dalam pembelajaran, yang disebut juga *game* edukasi. *Game* edukasi telah diteliti dapat memberikan rasa senang belajar (Miftah & Lamasitudju, 2022); menunjukkan hasil dan efektivitas yang lebih baik daripada pembelajaran konvensional (da Silva *et al.*, 2021), serta meningkatkan banyak faktor keberhasilan suatu pembelajaran, seperti motivasi dan hasil belajar (Adyani *et al.*, 2017; Rianingtiyas, 2019). Siswa yang belajar dengan menggunakan *game* edukasi digital memiliki hasil evaluasi pembelajaran dan *self efficacy* yang lebih baik dibandingkan siswa yang belajar dengan menggunakan metode ceramah konvensional (Wang & Zheng, 2020). Berdasarkan hal tersebut, *game* edukasi memiliki potensi untuk dapat membangun model mental siswa terhadap suatu fenomena melalui cara yang menyenangkan sehingga dapat meningkatkan faktor keberhasilan belajar lainnya.

Media pembelajaran kimia berbasis *game* edukasi yang pernah dikembangkan seperti *Bunno's Fabulous Soap-Making Challenge Game* (Dominguez Alfaro *et al.*, 2022); *HSG400 Game* (Junior *et al.*, 2021); *ORG600 Game* (da Silva *et al.*, 2021); dan *Elemem* (Boonpotjanawetchakit *et al.*, 2020). Media pembelajaran interaktif tersebut dirancang dan dikembangkan dengan tujuan untuk memotivasi siswa untuk belajar melalui cara yang menyenangkan. Namun, pengembangan *game* edukasi yang telah ada tidak mengaitkan konten *game* dengan ketiga level representasi kimia (Wulan, 2022).

Wulan (2022) telah mengembangkan media pembelajaran kimia berbentuk *game* edukasi yang berbasis intertekstualitas yang diberi nama "*Hydro's Adventure*". Apabila hubungan intertekstualitas dibangun dalam proses belajar siswa, maka hal tersebut dapat membantu siswa dalam mengenali konsep kimia

yang abstrak (Ryu *et al.*, 2018). Tujuan utama penelitian Wulan (2022) yaitu untuk menghasilkan produk *game* edukasi berbasis intertekstual yang dapat mengkonstruksi model mental siswa. Hasil penelitiannya menunjukkan keberhasilan dimana hasil TDM-IAE menunjukkan bahwa siswa mampu mengkonstruksi model mentalnya secara mandiri melalui *game* edukasi ini. Hal ini terlihat ketika menganalisis kemajuan yang dialami siswa saat pertama kali diberikan pertanyaan TDM-IAE. Pada hasil akhir, seluruh siswa telah mampu mengkonstruksi model mentalnya. Temuan tersebut didukung juga oleh adanya respons positif dari guru dan siswa.

Berdasarkan paparan tersebut, maka penulis akan melakukan penelitian yang mengembangkan *game* edukasi berbasis intertekstual. Tujuannya yaitu merancang *game* edukasi yang berkaitan dengan tiga level representasi kimia sehingga siswa dapat mengkonstruksi model mentalnya secara mandiri. *Game* edukasi yang dirancang akan mempertimbangkan aspek konten atau aspek mengenai fenomena kimia; aspek media atau aspek yang mempertimbangkan pembuatan *game* berdasarkan prinsipnya; serta aspek pedagogi agar proses pembelajaran semakin optimal. Maka, penelitian yang akan dilakukan berjudul “Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Intertekstual untuk Mengkonstruksi Model Mental Siswa pada Konsep Kenaikan Titik Didih Larutan”.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis merumuskan permasalahan umum pada penelitian ini, yaitu: “Bagaimana hasil pengembangan *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep kenaikan titik didih larutan dan pengaruhnya terhadap profil model mental siswa?”

Rumusan masalah umum tersebut selanjutnya diuraikan menjadi lebih spesifik pada rumusan masalah khusus, yaitu:

1. Bagaimana karakteristik *game* edukasi berbasis intertekstual yang dikembangkan untuk menjelaskan konsep titik didih larutan sebagai sifat koligatif larutan?

2. Bagaimana validasi *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep titik didih larutan sebagai sifat koligatif larutan yang dikembangkan?
3. Bagaimana profil model mental siswa pada konsep kenaikan titik didih setelah menggunakan *game* edukasi berbasis intertekstual yang dikembangkan?
4. Bagaimana tanggapan guru dan siswa terhadap *game* edukasi berbasis intertekstual yang dikembangkan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah Untuk menganalisis hasil pengembangan *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep kenaikan titik didih larutan dan pengaruhnya terhadap profil model mental siswa.

Tujuan umum tersebut selanjutnya diuraikan menjadi lebih spesifik dan juga untuk dapat menjawab rumusan masalah khusus, maka tujuan penelitian khusus pada penelitian ini, yaitu:

1. Mendeskripsikan karakteristik *game* edukasi berbasis intertekstual untuk menjelaskan konsep titik didih larutan sebagai sifat koligatif larutan.
2. Mengidentifikasi validasi *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep titik didih larutan sebagai sifat koligatif larutan yang dikembangkan.
3. Menganalisis profil model mental siswa pada konsep kenaikan titik didih setelah menggunakan *game* edukasi berbasis intertekstual yang dikembangkan.
4. Mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap *game* edukasi berbasis intertekstual yang dikembangkan.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Dari segi teori, penggunaan *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep kenaikan titik didih larutan berkontribusi terhadap pengembangan dari teori yang sudah ditemukan dan mengkonfirmasi teori terkait dengan penggunaan *game* edukasi berbasis intertekstual dapat mengkonstruksi profil model mental siswa. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi acuan untuk memberikan gambaran mengenai implementasi *game* edukasi berbasis intertekstual dalam pembelajaran, khususnya pada pembelajaran kimia.
2. Dari segi kebijakan, hasil penelitian dapat bermanfaat bagi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemendikbudristek) dalam melengkapi media pembelajaran alternatif semacam lab maya yang merupakan produk pembelajaran digital dari laman resminya, dimana media *game* edukasi ini dapat mengkonstruksi model mental siswa pada konsep kenaikan titik didih larutan dan dapat bermanfaat dalam merumuskan kebijakan terbaru yang lebih efektif dalam pembelajaran kimia.
3. Dari segi praktik, bagi guru dan peserta didik dapat menggunakan *game* edukasi untuk mengembangkan metode atau perangkat pembelajaran yang mengimplementasikan *game* edukasi dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran kimia sehingga dapat mengkonstruksi profil model mental siswa pada materi sifat koligatif larutan, khususnya pada konsep kenaikan titik didih larutan.
4. Dari segi isu serta aksi sosial, penggunaan *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep kenaikan titik didih larutan dapat berkontribusi dalam membangun kebiasaan positif untuk belajar secara mandiri. Selain itu, adanya produk *game* edukasi ini diharapkan dapat menghilangkan stigma masyarakat yang menganggap bahwa *game* adalah sesuatu yang buruk dan tidak memiliki dampak baik.

1.5. Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini merupakan laporan hasil penelitian yang ditulis dalam lima bab. Struktur organisasi dari tesis ini adalah sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan

Naili Afwillah, 2024

PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS INTERTEKSTUAL UNTUK MENGGONSTRUKSI MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP KENAIKAN TITIK DIDIH LARUTAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada bab ini, penulis menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, serta tujuan dan manfaat yang diharapkan dapat diperoleh melalui penelitian ini.

- **BAB II : Kajian Pustaka**

Bab kajian pustaka memuat kajian pustaka yang mendukung penelitian. Bab ini terdiri atas kajian pustaka mengenai profil model mental, hubungan tiga level representasi dengan model mental, tes diagnostik model mental, *game* edukasi, dan kajian teori mengenai konsep kenaikan titik didih sebagai sifat koligatif larutan.

- **BAB III : Metode Penelitian**

Bab ini memuat hal-hal terkait metode penelitian, seperti desain dan metode penelitian, lokasi dan subjek yang menjadi objek penelitian, rancangan dari *game* edukasi yang akan dibuat, teknik pengumpulan data serta teknik analisis data hasil penelitian.

- **BAB IV : Temuan dan Pembahasan**

Pada bab temuan dan pembahasan, penulis menguraikan deskripsi data hasil penelitian yang telah diperoleh, dan pembahasannya.

- **BAB V : Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi**

Bab yang merupakan penutup dari tesis ini memuat simpulan dari keseluruhan hasil penelitian, implikasi dan rekomendasi yang diberikan oleh penulis.