

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kimia merupakan ilmu yang mengkaji tentang materi dan sifat-sifatnya, perubahan yang dialami materi dan energi yang menyertai perubahan-perubahan tersebut (Whitten, 2014). Fenomena kimia dapat dijelaskan dengan representasi tiga level fenomena yang berbeda yaitu makroskopis, submikroskopis, dan simbolik (Johnstone, 1982; Becker, Stanford, Towns & Cole, 2015; Irby, Haupt dan Borda, 2017). Chandrasegaran, Treagust, dan Mocerino (2009) mengemukakan bahwa, level makroskopis yaitu representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata yang dapat dijangkau oleh panca indera dalam pengalaman sehari-hari peserta didik ketika mengamati perubahan dalam sifat materi dan contohnya adalah perubahan warna, suhu, pH larutan, pembentukan gas dan endapan yang dapat diobservasi ketika suatu reaksi kimia berlangsung. Sedangkan level submikroskopis yaitu representasi kimia yang menjelaskan mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/ molekul/ ion) terhadap fenomena makroskopis yang diamati dan contohnya seperti bagaimana keadaan atom, molekul atau ion pada saat terjadinya suatu reaksi kimia. Sementara itu level simbolik yaitu representasi kimia secara kualitatif dan kuantitatif dengan contohnya yaitu simbol kimia, rumus kimia, diagram, gambar, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematika.

Penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli menunjukkan bahwa pembelajaran yang mempertautkan level makroskopis, submikroskopis dan level simbolik secara simultan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik secara utuh terhadap konsep kimia (Treagust, Chittleborough, dan Mamial, 2003; Wu dan Shah, 2004; Sirhan, 2007). Menurut Wu (2003), jika ketiga level tersebut dihubungkan akan membangun konstruksi pengertian dan pemahaman peserta didik yang direfleksikan dalam pemahaman mereka terhadap fenomena dan keterkaitan antar representasi dalam ilmu kimia dapat dipandang sebagai sebuah hubungan intertekstual. Membangun hubungan intertekstualitas dapat untuk membantu

peserta didik membangun dan mengenali sifat kimia yang abstrak dengan fenomena yang ada (Ryu, Nardo, dan Wu, 2018).

Namun pada kenyataannya, peserta didik mengalami kesulitan, dalam Šoptrajanov dan Petruševski (2017), kimia didasarkan pada konsep, banyak materi yang bersifat abstrak dan karena itu sulit untuk memahami dan mempelajarinya terutama ketika peserta didik ditempatkan pada posisi untuk mempercayai sesuatu tanpa melihatnya. Kesulitan peserta didik dalam memahami level representasi dapat menimbulkan terjadinya miskonsepsi (Chittleborough dan Treagust, 2007; Sirhan, 2007; Gkitzia, 2011).

Salah satu materi yang dianggap sulit untuk dipahami adalah kesetimbangan kimia. Peserta didik yang tidak memahami materi kesetimbangan kimia akan mengalami kesulitan pada materi selanjutnya. Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh Jusniar (2021) beberapa konsep kesetimbangan kimia terjadi miskonsepsi pada kondisi kesetimbangan dan arah pergeseran kesetimbangan kimia. Menurut Andriani, Wiji, dan Mulyani (2021) juga menyatakan secara umum bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi kesetimbangan, diantaranya yaitu mengenai kesetimbangan dinamis, nilai tetapan kesetimbangan, pergeseran kesetimbangan, serta mengenai prinsip Le Chatelier. Kousathana dan Tsaparlis (2002) memaparkan bahwa prinsip Le Chatelier merupakan konsep yang memang sulit untuk dikuasai siswa, terutama pada topik pergeseran kesetimbangan. Hal ini disebabkan karena siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan antar level representasi, sulit memahami representasi submikroskopis dan simbolis karena representasi ini abstrak dan tidak dapat dijangkau secara indera dan kehidupan sehari-hari serta rata-rata penjelasan tentang prinsip Le Chatelier hanya menggunakan representasi simbolis saja (Demircioglu dan Yadigaroglu, 2013; Ozmen, 2008).

Pada prinsip Le chatelier dijelaskan bahwa ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya pergeseran kesetimbangan, salah satunya faktor konsentrasi. Namun ternyata peserta didik mengalami miskonsepsi bahwa menurut pemahaman peserta didik nilai tetapan kesetimbangan berubah seiring bertambahnya konsentrasi produk dan reaktan (Bark, dkk 2009; Erdemir, dkk 2000). Hal ini menunjukkan bahwa adanya kesulitan dalam memahami bahwa nilai

konstanta kesetimbangan bernilai tetap pada temperatur dan tekanan tertentu dan pada reaksi yang spesifik (Ozmen, 2008). Peserta didik merasa tidak yakin akan nilai tetapan kesetimbangan yang bernilai tetap meski konsentrasi produk dan reaktan bertambah (Voska, 2000).

Siswa juga mengalami miskonsepsi pada saat memprediksi warna larutan  $\text{FeSCN}^{2+}$  yang semula berwarna merah oranye, lalu ditambahkan sejumlah larutan  $\text{Fe}^{3+}$ . Siswa beranggapan bahwa warna yang akan terjadi ketika terjadi penambahan konsentrasi  $\text{Fe}^{3+}$  akan menjadi lebih pucat warnanya karena kesetimbangan bergeser ke arah  $\text{Fe}^{3+}$  (zat yang ditambahkan). Miskonsepsi pada siswa terkait hal ini terjadi secara konsisten (Demircioglu dan Yadigaroglu, 2013; Ozmen, 2008)

Karena sulitnya materi ini, menyebabkan peserta didik tidak antusias dan menurunkan perhatian serta minat mereka untuk mengikuti pembelajaran. Penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa perhatian peserta didik meningkat pada 15-20 menit pertama, kemudian turun pada 15-20 menit kedua, dan selanjutnya terus menurun kembali. Adapun, kecenderungan menurunnya perhatian terjadi sejajar dengan lama waktu belajar yang dijalankan dan tingkat kesulitan konsep yang sedang di pelajari (Setyani, Rahma, and Ismah, 2018).

Sehubungan dengan konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan yang dianggap sulit, dibutuhkan suatu solusi yang dapat memfasilitasi peserta didik agar mampu memahami konsep kimia pada tiga level representasi serta mempertautkan ketiga level representasi tersebut agar konsep dipahami secara menyeluruh dan komprehensif. Salah satu cara untuk memudahkan peserta didik dalam memahami konsep- konsep kimia yaitu dengan menggunakan bantuan media pembelajaran. Dalam proses belajar mengajar penggunaan media untuk menyampaikan pembelajaran sangatlah diperlukan. Media merupakan salah satu hal yang memiliki peran penting dalam proses pembelajaran, proses pembelajaran tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya media pembelajaran terutama jika konsep yang sedang dipelajari merupakan konsep yang abstrak. Media pembelajaran memberikan pengaruh pada aktivitas mengajar di dalam kelas (Adriani & Sabekti, 2018). Keberadaan media dapat membangun minat, motivasi, dan mempengaruhi psikologis siswa dalam pembelajaran. Kedudukan media sangatlah penting untuk meningkatkan pengetahuan siswa dibandingkan dengan

metode ceramah dalam pembelajaran. Materi yang diajarkan oleh guru dapat mudah dipahami siswa dengan adanya media pembelajaran. Oleh karena itu, Media pembelajaran yang inovatif, menarik, dan efektif sangat diperlukan untuk proses pembelajaran dan dapat meningkatkan minat peserta didik dalam proses pembelajaran (Muhajarah & Rachmawati, 2019).

Begitu banyak media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Namun tentu media yang dipilih harus tepat mengingat sulitnya materi yang sedang dipelajari. Media yang dipilih harus bersifat interaktif agar membangkitkan minat peserta didik dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu beberapa peneliti berinisiatif untuk mengembangkan multimedia interaktif pada pembelajaran kimia. Salah satunya dilakukan oleh Ardac dan Akaygun (2004) yang mengungkapkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan multimedia dapat meningkatkan pemahaman konseptual fenomena kimia pada level molekular yang tentunya multimedia tersebut konsisten dengan pernyataan bahwa multimedia tersebut mampu mempertautkan hubungan antara makroskopis, simbolik, dan tingkat molekular. Bunce dan Gabel (2002), menemukan bahwa kelompok peserta didik yang menggunakan ketiga level representasi melalui multimedia mengalami peningkatan pemahaman konsep daripada kelompok peserta didik yang hanya diberikan level makroskopis dan simbolik saja pada pokok bahasan perubahan materi, larutan, ikatan dan stoikiometri kimia. Mengembangkan dan mendesain program multimedia interaktif merupakan hal cukup kompleks dan rumit yang harus melibatkan tim ahli, termasuk dalam hal konten, desainer grafis, pengembang multimedia, dan perancang pembelajaran. Aspek pedagogi dalam mengembangkan multimedia pembelajaran merupakan aspek yang sangat penting (Haughey dan Muirhead, 2015). Mengintegrasikan aspek multimedia dan pedagogi dapat mengoptimalkan kualitas pengembangan materi (Gunawan, 2014).

Salah satu multimedia interaktif yang dikembangkan oleh beberapa peniliti adalah game edukasi. Penelitian tentang media game pada proses pembelajaran yang telah dilakukan oleh Jongwoo Kim, Jaerim Jung dan Sangwook Kim (2015) mengungkapkan bahwa Game dapat membuat seseorang merasakan kesenangan dan kegembiraan. Saat menggunakan game, konsentrasi dan perhatian peserta didik menjadi meningkat karena mereka mempunyai motivasi yang tinggi untuk

menyelesaikan game tersebut karena merasa senang saat memainkannya, keadaan ini disebut dengan flow yang dikemukakan oleh Mihalyi Csikszent (Radoff Jon 2011). Menurut Mihalyi Csikszentmihalyi (1990), flow adalah keadaan (kondisi psikologis) ketika seseorang benar-benar merasa begitu terhanyut dalam kegiatan yang sedang dilakukannya, sehingga hal lain menjadi tidak penting, pengalaman ini terasa sangat menyenangkan sehingga orang akan melakukannya bahkan jika harus mengeluarkan biaya.

Selain itu, pengembangan media berbasis game edukasi pada pembelajaran kimia berbasis game edukasi pernah dilakukan oleh Sari (2014) dan Heriyanto (2014). Media pembelajaran berbasis game edukasi dikembangkan dengan tujuan untuk memancing minat belajar siswa terhadap materi pelajaran sembari memainkan game yang berbasis android. Di dalam game edukasi terdapat paduan antara animasi dan narasi yang membuat siswa tertarik, sehingga game mempunyai potensi besar dalam membangun motivasi siswa (Sari, 2014). Selain itu, game juga membuat siswa merasa senang dan nyaman dalam mengikuti pembelajaran sehingga terjadi peningkatan hasil belajar (Heriyanto, 2014).

Selanjutnya, hasil riset dari A'in Donasari dan Ramlan (2021) menggunakan media berbasis android di SMA Swasta RK Serdang Murni Lubuk Pakam dengan materi termokimia menunjukkan bahwa media game berbasis android memberikan pengaruh yang baik kepada siswa. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya nilai rata-rata pretest yang sangat signifikan yakni dari 37,67 menjadi 90,17. Penelitian dari Lees, dkk (2020) game yang dilakukan secara individu untuk berlomba mengumpulkan pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda dengan karakter truk didalamnya, game ini bernama green tycoon pada kimia hijau. Dalam penelitian ini game menggunakan konsep yang sama yakni mengumpulkan pertanyaan yang membedakan yaitu karakter yang digunakan adalah bear dengan menggunakan materi kesetimbangan kimia dan pertanyaan disajikan tidak hanya berupa pilihan ganda terdapat juga drag and drop serta jawaban singkat. Meskipun begitu, dalam pengembangannya media pembelajaran berbasis game edukasi kurang mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia. Hal ini tentunya berakibat pada kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep kimia secara utuh (Syifaunnur, 2015).

Penelitian Schank dan Kozma (2002) menunjukkan bahwa dengan software ChemSense, peserta didik dapat mengembangkan pemahaman representasi kimia dan pemahaman yang lebih dalam tentang aspek-aspek yang berhubungan dengan geometri dari fenomena kimia menggunakan animasi yang ada di dalam game. Hasil penelitian Noh dan Scharmann (1997) menunjukkan bahwa peserta didik yang menggunakan visualisasi ketiga level representasi menggunakan multimedia memiliki pemahaman konsep yang lebih tinggi daripada peserta didik yang hanya menggunakan teks dan angka saja.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Da Silva Junior, *et al* (2019) game yang dirancang untuk materi senyawa organik dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan dengan adanya waktu dan penjelasan dari soal yang telah dijawab. Penelitian game edukasi berbasis android juga pernah dikembangkan oleh Ramdina, Tika (2022) pada materi kesetimbangan kimia. Selain adanya waktu yang membedakan yaitu terdapat permainan terlebih dahulu sebelum menemukan pertanyaan (balok tanda tanya) yang harus ditemukan oleh karakter *bear* (beruang) yang ada dalam *game* dan adanya penjelasan dari soal yang dijawab salah. Namun saat peserta didik langsung diberikan penjelasan yang benar ketika menjawab salah, pembelajaran tidak menjadi berpusat pada siswa (*student centered*). Selain itu, hal yang membuat game ini tidak berpusat pada siswa (*student centered*) adalah karena diberikan materi terlebih dahulu diawal *game* sebelum diberi pertanyaan. Hal ini menjadikan peserta didik tidak dapat mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri.

Wulan (2022) dalam penelitiannya telah berhasil merancang serta menciptakan suatu permainan berbasis teknologi (game edukasi) agar siswa mampu mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri dan bertahap. Dalam aspek konten, pedagogi, dan multimedia, game edukasi tersebut sudah dinyatakan valid oleh ahli di bidang kimia, pendidikan kimia, serta multimedia. Di dalam game edukasi tersebut, siswa akan kembali ke pertanyaan pertama jika menjawab salah. Siswa akan terus mendapatkan soal yang sama sampai bisa menjawab soal dengan benar dan memahami konsep secara menyeluruh. Karena jika belum mampu menjawab soal sebelumnya, siswa tidak akan bisa menjawab dengan benar soal selanjutnya. Soal dan tahapan dalam game ini sangat memperhatikan alur dan tahapan sintak

pembelajaran. Berdasarkan hasil sebelum uji coba dan setelah uji coba didapat hasil bahwa keenam siswa setelah dilakukan uji coba menggunakan game edukasi dan dilakukan wawancara kembali keenam siswa dapat menjawab dengan benar beberapa konsep yang sebelumnya hanya benar sebagian, salah, ataupun tidak dapat dijawab. Hal ini menunjukkan bahwa game edukasi yang dikembangkan dapat mengkonstruksi pengetahuan siswa secara mandiri.

Dalam penelitiannya, pengembangan game edukasi ini menggunakan metode Research and Development (R & D). Terdapat sepuluh langkah dalam melakukan penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R & D) menurut Borg & Gall, yaitu: 1) Penelitian dan pengumpulan informasi (research and information collecting), 2) perencanaan pengembangan produk (planning), 3) pengembangan produk awal (develop preliminary form of product), 4) uji coba terbatas (preliminary field testing), 5) revisi atau perbaikan produk awal (main product revision), 6) uji coba produk yang telah disempurnakan/revisi (main field testing), 7) revisi/penyempurnaan terhadap hasil ujicoba lebih luas (operational product revision), 8) pengujian produk yang telah disempurnakan (operational field testing), 9) pengujian produk yang telah dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final) (final product revision), 10) penyebaran dan implementasi (dissemination and implementation). Namun, dalam penelitian yang dilakukan oleh Wulan (2022), hanya membatasi hingga langkah kelima karena keterbatasan waktu penelitian.

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, peneliti akan mengembangkan *game* edukasi dengan materi yang berbeda, yakni materi pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan dengan metode yang sama yakni metode Research and Development (R & D). Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Intertekstual pada Konsep Pengaruh Konsentrasi Terhadap Pergeseran Kesetimbangan”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka permasalahan penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pertanyaan seperti berikut: “Bagaimana *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan dikembangkan?”. Rumusan masalah tersebut dapat dikembangkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana desain *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan?
2. Bagaimana validitas aspek konten *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan?
3. Bagaimana validitas aspek pedagogis *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan?
4. Bagaimana validitas aspek multimedia *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan?
5. Bagaimana tanggapan guru dan siswa mengenai *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan mengembangkan *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan

## 1.4 Pembatasan Masalah

1. Metode penelitian yang digunakan yakni metode Research and Development (R&D) yang terdiri dari 10 tahap. Pada penelitian ini tahap penelitian hanya sampai pada tahap keempat, yaitu uji coba terbatas
2. Aplikasi yang digunakan yakni *Unity* yang dalam hal visualisasi masih terbatas dan bisa digunakan aplikasi yang lebih canggih

3. Validasi yang dilakukan terkait aspek konten, pedagogi, serta multimedia, hanya diuji oleh ahli yang berada di Universitas Pendidikan Indonesia dan Universitas Telkom
4. Tanggapan siswa dan guru terkait *game* edukasi ini hanya didapat dari salah satu sekolah di Kota Bandung

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi guru, *game* edukasi yang dikembangkan dapat dijadikan alternatif pembelajaran pada materi pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan
2. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan rujukan untuk mengembangkan *game* edukasi pada materi yang sama atau materi lain pada penelitian sebelumnya

### 1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi yang ditulis tersusun dari bab I-V. Bab I memuat latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional dan struktur organisasi skripsi. Latar belakang memuat hasil penelusuran terkait teori dan temuan dari peneliti sebelumnya mengenai topik yang akan diteliti lebih lanjut. Rumusan masalah dan pembatasan masalah memuat identifikasi spesifik mengenai permasalahan yang akan diteliti. Tujuan penelitian berisi jawaban dari rumusan masalah yang telah dibuat. Manfaat penelitian memberikan gambaran mengenai kontribusi yang dapat diberikan oleh hasil penelitian yang dilakukan. Definisi operasional merupakan definisi dari setiap variabel penelitian dan berlaku dalam penelitian ini. Struktur organisasi skripsi memuat sistematik penulisan skripsi dengan memberikan gambaran kandungan setiap bab.

Bab II berisi kajian pustaka mengenai *game* edukasi, intertekstual, dan deskripsi materi pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan.

Bab III menjelaskan metode penelitian mengenai desain penelitian, partisipan penelitian dan tempat penelitian, instrument penelitian, prosedur penelitian, dan Teknik analisis data penelitian

Bab IV membahas temuan penelitian berdasarkan hasil olah data validitas aspek konten, pedagogi, multimedia, serta tanggapan dari guru dan siswa mengenai game edukasi berbasis intertekstual pada konsep pergeseran kesetimbangan

Bab V memaparkan simpulan hasil penelitian, implikasi, serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.