

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fenomena dalam ilmu kimia dapat dijelaskan dengan tiga level representasi, yaitu level makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Johnstone, 1991). Menurut Gkitzia *et al.*, (2010); Jaber & BouJaoude (2012) dan Farida *et al.*, (2011) fokus utama siswa dalam memahami pembelajaran kimia terdapat pada keahlian mereka dalam menghubungkan ketiga level representasi. Penelitian yang dilakukan Farida *et al.*, (2011) menyatakan semakin tinggi kemampuan siswa menghubungkan ketiga level representasi maka pemahaman pembelajar kimia akan semakin meningkat. Ahli kimia secara skematis menggunakan ketiga level representasi dan menghubungkan antar level representasi untuk memahami konsep kimia secara utuh (Jaber & BouJaoude, 2012).

Fakta di lapangan menyatakan bahwa siswa kesulitan memahami representasi submikroskopik seperti yang dilakukan ahli kimia (Kozma & Russell, 1997 dan Wu *et al.*, 2001). Sejalan dengan temuan Gable (1998); Chandrasegaran *et al.*, (2007); Chandrasegaran & Treagust (2009); Jaber & BouJaoude (2012); dan Ulva *et al.*, (2016) menunjukkan siswa kesulitan menghubungkan ketiga level representasi dalam pembelajaran kimia. Menurut Gabel (1998) siswa belum dapat memahami level representasi simbolik untuk menggambarkan reaksi yang terjadi pada level submikroskopik. Temuan Chandrasegaran & Treagust (2009) melihat beberapa kekeliruan konsep pada siswa khususnya dalam merefleksikan antara level makroskopik ke level submikroskopik. Menurut Jaber & BouJaoude (2012) siswa cenderung menghafal persamaan kimia (simbolik) tanpa pemahaman aspek makroskopis dan submikroskopis. Sejalan yang ditemukan Ulva *et al.*, (2016) siswa memiliki pemahaman level makroskopik yang sangat tinggi dibandingkan level submikroskopik dan simbolik. Kesulitan siswa dalam menghubungkan ketiga level

representasi dengan baik, membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami makna dari konsep yang dipelajari (Wu *et al.*, 2001).

Kesulitan siswa dalam memahami konsep kimia secara utuh ditemukan pada konsep larutan penyangga (Sariati *et al.*, 2020; dan Genes *et al.*, 2021). Menurut penelitian Sariati *et al.*, (2020) dan genes (2021) kesulitan siswa pada larutan penyangga ditemukan pada konsep larutan penyangga, yaitu: menjelaskan pengertian larutan penyangga; membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga; menghitung pH dan pOH larutan penyangga; menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, basa dan pengenceran, dan menjelaskan fungsi larutan penyangga pada tubuh makhluk hidup. Menurut temuan Farida (2012) kesulitan siswa dalam memahami konsep kimia, diakibatkan kurang dikembangkannya strategi pembelajaran yang berorientasi pada hubungan diantara level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

Temuan Tasker & Dalton (2006) dan Gkitzia *et al.*, (2011) secara terpisah menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam memahami level representasi dapat menimbulkan terjadinya miskonsepsi. Sejalan dengan temuan Fitria *et al.*, (2016); Kusumaningrum *et al.*, (2018); Astaty *et al.*, (2018) dan Mapada *et al.*, (2022) menyatakan kesulitan siswa dalam memahami setiap konsep larutan penyangga menyebabkan terjadinya miskonsepsi.

Studi kasus yang dilakukan Tasker & Dalton (2006) menyatakan untuk mengatasi miskonsepsi dan menghasilkan pembelajaran kimia yang bermakna melibatkan membangun asosiasi mental diantara tingkat representasi fenomena kimia makroskopik, submikroskopik dan simbolik menggunakan berbagai mode representasi. Sejalan dengan temuan Gkitzia *et al.*, (2011) meningkatnya kemampuan siswa dalam memvisualisasikan proses pada level submikroskopik atau molekuler dapat mengatasi miskonsepsi siswa.

Keterkaitan antara representasi dalam ilmu kimia dapat dipandang sebagai sebuah hubungan intertekstual (Wu, 2003). Intertekstual dapat menjadi strategi

pembelajaran bagi siswa untuk membangun pemahaman melalui berbagai level representasi kimia yang relevan dengan pengalaman siswa sehari-hari (Wu, 2003). Hal ini sejalan dengan temuan Kozma & Russell (1997); Andini (2010); Aprina (2019); Puteri (2021); Dini (2023) strategi pembelajaran intertekstual memberikan kesempatan kepada siswa untuk memvisualisasikan konsep-konsep dalam ilmu kimia dan meningkatkan pemahaman konsep. Menurut Dini (2023) strategi pembelajaran intertekstual dapat memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman siswa dalam menghubungkan ketiga level representasi untuk meningkatkan pemahaman konsep. Sejalan dengan temuan Apriani (2019) strategi pembelajaran intertekstual dapat meningkatkan pemahaman konsep pada materi larutan penyangga terutama pada level makroskopik dan submikroskopik. Tan & Waugh (2014) memperjelas bahwa pembelajaran melalui visualisasi terhadap objek di lingkungan sekitar harus direalisasikan sehingga dapat dengan mudah mengklarifikasi pemahaman, meningkatkan minat, dan keterlibatan nyata siswa.

Teknologi komputer dapat dimanfaatkan dalam memvisualisasikan materi pada level submikroskopik dari yang sederhana sampai kompleks, yaitu menggunakan gambar dua dimensi, gambar tiga dimensi, kata-kata, animasi atau simulasi dan menghubungkannya dengan level lainnya (Sulistiyowati & Poedjiastoeti, 2013). Visualisasi fenomena kimia dan konsep yang terkait dengan animasi dapat dijelaskan melalui teknologi berbasis komputer, sehingga membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep kimia, khususnya konsep larutan penyangga (Farida, 2009; Aisyah, *et al.*, 2022; dan Iswara *et al.*, 2020). Menurut penelitian Aisyah *et al.*, (2014) multimedia dengan tampilan animasi bergerak dapat meningkatkan pemahaman siswa pada konsep kimia yang abstrak. Hal ini didukung oleh penelitian Farida (2009) yang menyatakan bahwa komputer dapat digunakan sebagai alat dalam memvisualisasikan konsep kimia yang abstrak. Sejalan dengan Iswara *et al.*, (2020) sebagai upaya untuk mendorong siswa memahami konsep pada larutan penyangga, yaitu dengan mengintegrasikan pemahaman konsep larutan

penyangga pada ketiga level representasi melalui pemanfaatan alat-alat teknologi seperti komputer.

Hasil temuan-temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa peran teknologi sangat penting dalam membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep kimia yang abstrak dan meningkatkan kemampuan menghubungkan ketiga level representasi siswa yang rendah. Penggunaan teknologi pada sumber belajar dipandang penting untuk mengembangkan sumber belajar yang memiliki berbagai keunggulan dalam teknologi dibanding dengan sumber belajar pada umumnya, yang dapat membantu siswa memvisualisasikan tiga level representasi konsep dalam hal ini adalah buku elektronik (*e-Book*). Menurut Perdana (2013); Wijayanti *et al.*, (2015); Janna *et al.*, (2017) dan Hidayanti (2018). Temuan Perdana (2013) *e-Book* dapat memadukan video, animasi, audio, dan gambar. Perpaduan konten-konten tersebut akan membantu siswa untuk memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak, terutama dalam pembelajaran kimia. Paduan gambar, animasi, atau video yang berfokus pada representasi kimia pada level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik dapat membantu siswa dalam memahami konsep kimia (Wijayanti *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian Chittleborough dan Treagust (2007) pembelajaran kimia ditekankan pada ketiga level representasi, sehingga akan lebih baik lagi jika *e-Book* yang digunakan juga mengakomodir ketiga level representasi tersebut.

Namun berdasarkan hasil survei dari wawancara terhadap guru kimia dan siswa di delapan SMA di Jakarta. Sekolah tersebut masih menggunakan buku cetak keluaran diknas atau swasta dan tidak satu pun menggunakan *e-Book*. Sumber belajar lain yang digunakan yaitu, lembar kerja siswa (LKS) yang masih terbatas dalam menampilkan tiga level representasi kimia. Hal ini sejalan dengan temuan Kamila (2017) pada buku yang ditulis Purba (2004), Fauziah (2009), dan Sunarya dan Agus (2009), sebagian besar berisi representasi makroskopik, sedangkan visualisasi struktur dan proses, simbol-simbol atom atau molekul belum disajikan

secara jelas dan lengkap. Sementara sumber belajar elektronik yang beredar saat ini adalah buku BSE (buku sekolah elektronik) terbitan tahun 2009 dimana BSE yang digunakan belum menampilkan keterkaitan tiga level representasi.

Berdasarkan penelitian tentang *e-Book* yang dilakukan oleh Eskawati *et al.*, (2012); Wijayanti *et al.*, (2015); Janna *et al.*, (2017); dan Hidayanti *et al.*, (2018) dihasilkan *e-Book* interaktif dapat membantu siswa memvisualisasikan representasi kimia dan menarik minat siswa sehingga dapat meningkatkan pemahaman terhadap konsep kimia. Menurut Eskawati *et al.*, (2012) *e-Book* interaktif layak sebagai sumber belajar dan dapat meningkatkan ketertarikan siswa. Temuan Wijayanti *et al.*, (2015) dengan *e-Book* yang menampilkan representasi dapat menampilkan konsep abstrak menjadi nyata. Menurut Janna *et al.*, (2017) *e-Book* dengan fenomena sehari-hari memiliki respon guru 100%. Temuan Hidayanti *et al.*, (2018) *e-Book* representasi larutan penyangga valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran. Hasil kajian *e-Book* di atas terdapat beberapa kelebihan dalam membantu memahami konsep kimia namun penelitian tersebut belum berbasis intertekstual dan tidak mengukur kemampuan representasional siswa.

Penelitian *prototype e-Book* berbasis intertekstual dilakukan Fahima (2023) dan Rahmatussa'diah (2022) menunjukkan *prototype e-Book* berbasis intertekstual berintegrasi teknologi dapat menjadi sumber belajar alternatif untuk menampilkan tiga level representasi. *Prototype e-Book* berbasis intertekstual layak dijadikan sumber belajar mandiri siswa pada konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit (Fahima, 2023) dan pada konsep koloid (Rahmatussa'diah, 2022). Berdasarkan temuan tersebut *prototype e-Book* di atas belum mengukur kemampuan representasional siswa pada konsep larutan penyangga.

Penelitian kemampuan representasional telah dilakukan oleh Harza (2021) dan Yuliani (2021) melalui e-modul berbasis intertekstual dengan hasil siswa mengalami perkembangan kemampuan representasional yang awalnya hanya

menggunakan level makroskopik dan simbolik setelah menggunakan e-modul berbasis intertekstual siswa dapat menghubungkan ketiga level representasi. Penelitian di atas secara kualitatif dalam mengukur kemampuan representasional siswa dan berupa e-modul terbatas pada materi kesetimbangan kimia. Hal ini menjadi acuan bahwa intertekstualitas dapat meningkatkan kemampuan representasional. Sejalan dengan Penelitian Fauzi (2023) E-Modul berbasis intertekstual mampu meningkatkan kemampuan multipelrepresentasi siswa dengan hasil N_Gain rerata nilai pretest dan posttest kategori tinggi sebesar 0,6; kategori sedang 0,58; dan kategori rendah 0,53 dengan tafsiran sedang pada penilaian kemampuan interkoneksi multipel representasi.

Berdasarkan pemikiran di atas, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian pengembangan *prototype e-Book* berbasis intertekstual pada konsep larutan penyangga di kelas XI SMA pada KD 3.12 dan 4.12 untuk meningkatkan kemampuan representasional siswa. Penelitian sebelumnya berkenaan dengan kemampuan representasional telah dilakukan oleh Harza (2021) dan Yuliani (2021) dengan hasil siswa yang awalnya hanya memiliki kemampuan makroskopik setelah penggunaan e-modul berbasis intertekstual kemampuan menghubungkan tiga level representasi siswa meningkat, tetapi memiliki beberapa keterbatasan yaitu: berupa e-modul, konsep kimia hanya kesetimbangan, dan analisis data kemampuan representasional secara kualitatif. Penelitian yang mengukur kemampuan interkoneksi multipel representasi dilakukan oleh Fahmi (2023) dengan analisis data kuantitatif dengan hasil pretest dan posttest nilai N_Gain dengan tafsiran sedang keterbatasan penelitian ini berupa e-modul dan pada konsep asam basa. Penelitian lain yang berkaitan dengan *prototype e-Book* berbasis intertekstual terdapat pada penelitian Fahima (2023) dan Rahmatussa'diah (2022) dengan hasil *prototype e-Book* berbasis intertekstual dapat dijadikan sumber belajar alternatif dengan keterbatasan pada konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit serta koloid dan belum mengukur kemampuan representasional siswa. Hal ini yang menjadi

dasar pemilihan judul penelitian dengan mengembangkan *prototype e-Book* yang berbasis intertekstual pada konsep larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan representasional siswa.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka yang menjadi rumusan masalah utama “Bagaimana *prototype e-Book* berbasis intertekstual pada konsep larutan penyangga dapat dihasilkan?” secara khusus rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *prototype e-Book* berbasis intertekstual pembelajaran larutan penyangga?
2. Bagaimana aspek kelayakan *prototype e-Book* berbasis intertekstual pada konsep larutan penyangga?
3. Bagaimana kemampuan representasional siswa pada konsep larutan penyangga setelah menggunakan *prototype e-Book* berbasis intertekstual yang dikembangkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah ”menghasilkan *prototype e-Book* berbasis intertekstual pada konsep larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan representasional siswa”.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Bagi guru: Di harapkan dapat menjadi salah satu inovasi sumber belajar alternatif, baik digunakan di dalam maupun di luar kelas serta dapat menjadi referensi dalam menyusun konsep ajar yang dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa.

2. Bagi siswa: *Prototype e-Book* berbasis intertekstual dapat menjadi sumber belajar mandiri yang efektif, yang secara khusus dapat meningkatkan kemampuan representasional siswa.
3. Bagi peneliti: *Prototype e-Book* berbasis intertekstual ini diharapkan dapat menjadi subjek penelitian lebih lanjut untuk mengkaji efektivitas dalam meningkatkan kemampuan representasional siswa, dan dapat dijadikan rujukan pembuatan media pembelajaran berbasis intertekstual.

1.5 Penjelasan Istilah

Dalam Penelitian ini terdapat istilah yang sering dimunculkan yang ditampilkan sebagai berikut.

1. *E-Book* adalah versi elektronik dari buku cetak yang dapat dibaca pada komputer atau perangkat genggam (*handheld device*) (Oxford, 2013).
2. Tiga level representasi meliputi level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik (Davidowitz & Chittleborough, 2009).
3. Intertekstual adalah pendekatan pemahaman ilmu kimia yang menghubungkan ketiga level representasi dalam ilmu kimia: makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Pada dasarnya, pemahaman teks tidak hanya tergantung pada arti teks itu sendiri, tetapi juga melibatkan usaha untuk menghubungkannya dengan teks lain yang memiliki kesamaan atau relevansi (Wu, 2003).
4. Kemampuan Representasional adalah keterampilan dan praktek siswa dalam membangun, menganalisis, menafsirkan, mengubah dan mengkoordinasikan berbagai representasi secara spesifik dari sebuah domain agar dapat mengembangkan kerangka ilmu pengetahuan yang lengkap dan koheren (Kozma dan Russell, 1997).
5. Larutan Penyangga adalah larutan yang dapat menahan perubahan pH setelah penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat (Silberberg, 2013).