

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan ilmu sains yang sangat penting untuk dipelajari di Sekolah Menengah Atas (SMA) (Tima & Sutrisno, 2018). Di dalam ilmu kimia terdapat konsep-konsep dasar. Konsep dasar tersebut penting dipahami oleh siswa karena menjadi dasar untuk mempelajari konsep kimia lainnya dengan tingkat kesulitan lebih tinggi (Sendur *et al.*, 2011).

Salah satu konsep dasar dalam ilmu kimia adalah kesetimbangan kimia (Voska & Heikkinen, 2000). Kesetimbangan kimia menjadi konsep dasar untuk mempelajari materi kimia selanjutnya seperti perhitungan pH dan pOH pada materi larutan penyangga (Marsita *et al.*, 2010). Terdapat beberapa submateri yang dipelajari dalam konsep kesetimbangan kimia, antara lain kesetimbangan dinamis, pergeseran kesetimbangan, dan tetapan kesetimbangan (Sudarmo & Nanik, 2016).

Konsep kesetimbangan kimia merupakan salah satu konsep yang dianggap kompleks karena memerlukan pemahaman representasi level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Yildirim *et al.*, 2011). Representasi makroskopik menggambarkan sifat empiris zat yang diperoleh melalui pengamatan secara langsung menggunakan pancaindra terhadap suatu fenomena. Representasi submikroskopik tidak dapat diamati secara langsung karena menjelaskan pada tingkat partikel yang digambarkan sebagai suatu atom, molekul, dan ion. Representasi simbolik menggambarkan jumlah entitas yang terlibat dalam setiap perubahan yang terjadi dengan penggunaan simbol, rumus, ataupun persamaan kimia (Cheng & Gilbert, 2009).

Kesetimbangan kimia mengandung konsep terdefinisi, perhitungan matematik, dan grafik (Satriana *et al.*, 2018). Selain itu kesetimbangan kimia juga merupakan konsep berdasarkan prinsip karena menggunakan Prinsip Le Chatelier dalam mempelajari submateri pergeseran kesetimbangan kimia (Novak, 2017). Pada

submateri pergeseran kesetimbangan kimia dibahas tentang reaksi pergeseran kesetimbangan kimia yang terjadi akibat pengaruh konsentrasi, suhu, volume, dan tekanan yang akan sulit dipahami siswa apabila hanya dinyatakan dengan persamaan reaksi saja karena tidak menggambarkan proses kesetimbangan dinamis yang sebenarnya terjadi pada level submikroskopik (Utari *et al.*, 2017). Hasil dari praktikum juga hanya dapat memberikan gambaran mengenai perubahan makroskopik dari zat-zat yang bereaksi yang hanya dapat dilihat secara kasat mata (Dewi, 2009). Agar siswa dapat memahami konsep kesetimbangan kimia secara menyeluruh maka diperlukan inovasi yang dapat membuat siswa memahami representasi kimia yang terdiri dari representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik serta menghubungkan ketiga level representasi tersebut (Utari *et al.*, 2017).

Salah satu inovasi yang dapat dilakukan untuk memperkuat konsepsi siswa pada representasi kimia ialah menggunakan media pembelajaran dengan teknologi komputer atau android yang dapat menyampaikan materi dengan menggunakan kata-kata (verbal), diagram, gambar, dan model dua atau tiga dimensi (Suja, 2014). Simulasi komputer dapat menyajikan konsep kimia yang kompleks, abstrak, dan dinamis atau dikenal dengan *CAD (complex, abstract, and dynamic)* pada representasi level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik sehingga dapat meningkatkan kemampuan representasi kimia siswa (Sulistiyowati & Poedjiastuti, 2013).

Salah satu multimedia simulasi yang dapat memvisualisasikan representasi submikroskopik dan simbolik pada proses kesetimbangan kimia adalah *SEQ-alfa*©. Di dalam simulasi ini menyediakan perhitungan, grafik, dan analogi visual dari konsep kesetimbangan kimia. Multimedia *SEQ-alfa*© dapat menggambarkan sifat dinamis dari kesetimbangan kimia melalui visualisasi dari sebuah reaksi reversibel sehingga dapat memvisualisasikan representasi level submikroskopik dengan baik (Ollino *et al.*, 2017).

Selain penggunaan media pembelajaran yang tepat, diperlukan pula pendekatan pembelajaran yang dapat membuat siswa memahami konsep secara keseluruhan

sehingga mendukung dalam pengembangan kemampuan representasi kimia siswa. Hal ini sejalan dengan tujuan dari pembelajaran kimia modern, yakni membuat peserta didik tidak hanya menghafal teori-teori dan prosedur dari suatu percobaan, melainkan juga memahami dan menerapkan prinsip-prinsip inti dari kimia itu sendiri (Davenport *et al.*, 2014). Tujuan ini tentunya sulit diwujudkan apabila pembelajaran hanya berpusat pada guru. Maka dari itu diperlukan suatu pendekatan yang membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran, salah satunya ialah pendekatan saintifik (Sari & Hidayat, 2016).

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang dianjurkan dalam kurikulum 2013. Penerapan pendekatan saintifik bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, dan menekankan bahwa informasi dapat berasal dari mana saja, kapan saja, serta tidak bergantung pada informasi searah dari guru (Hosnan, 2014). Berbagai penelitian telah menggunakan pendekatan saintifik pada pembelajaran kimia dengan hasil yang baik, antara lain pada konsep koloid menggunakan media pembelajaran majalah kimia (Sari *et al.*, 2019), konsep hidrolisis garam (Aisyah *et al.*, 2019), dan konsep titrasi asam basa (Js & Lazulva, 2017).

Pada penelitian ini pendekatan saintifik digunakan pada konsep kesetimbangan kimia berbantuan multimedia *SEQ-alfa*©. Penerapan pendekatan saintifik pada materi kesetimbangan kimia sebelumnya telah diterapkan oleh Purwaningsih *et al.* (2014) namun belum menggunakan media pembelajaran. Penggunaan multimedia *SEQ-alfa*© dalam pembelajaran juga sebelumnya pernah diterapkan oleh Ollino *et al.* (2017) pada mahasiswa teknik tahun pertama, dimana dalam penelitiannya menggunakan metode pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) dan desain penelitian kuasi eksperimen yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa. Pada penelitian ini penerapan multimedia *SEQ-alfa*© dilakukan pada siswa SMA diintegrasikan dengan praktikum kesetimbangan kimia pada awal pembelajaran dan digunakannya desain penelitian *pre-experimental design* dengan tipe *one-group pretest post-test designs*

yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan tiga level representasi siswa sehingga pembelajaran kesetimbangan kimia tidak hanya dipahami secara kuantitatif namun juga secara kualitatif.

Dengan diterapkannya pendekatan saintifik berbantuan multimedia *SEQ-alfa*© pada materi kesetimbangan kimia diharapkan dapat meningkatkan kemampuan representasi kimia siswa dan masuk dalam memori jangka panjang siswa. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka penting dikaji bagaimana penerapan pendekatan saintifik pada materi kesetimbangan kimia berbantuan multimedia *SEQ-alfa*©.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, didapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada materi kesetimbangan kimia berbantuan multimedia *SEQ-alfa*©?
2. Bagaimana pengembangan kemampuan representasi siswa pada setiap tahapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada materi kesetimbangan kimia berbantuan multimedia *SEQ-alfa*©?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan representasi siswa setelah pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada materi kesetimbangan kimia berbantuan multimedia *SEQ-alfa*©?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada materi kesetimbangan kimia berbantuan multimedia *SEQ-alfa*©.

2. Menganalisis pengembangan kemampuan representasi siswa pada setiap tahapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada materi kesetimbangan kimia berbantuan multimedia *SEQ-alfa*©.
3. Menganalisis peningkatan kemampuan representasi siswa setelah pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada materi kesetimbangan kimia berbantuan multimedia *SEQ-alfa*©.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Pendekatan saintifik yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk konsep kimia yang lain.
2. Memberikan fasilitas berupa media pembelajaran yang baru dan menarik pada materi kesetimbangan kimia sehingga proses pembelajaran menjadi lebih inovatif.
3. Memberikan suasana baru dalam pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan representasi siswa.

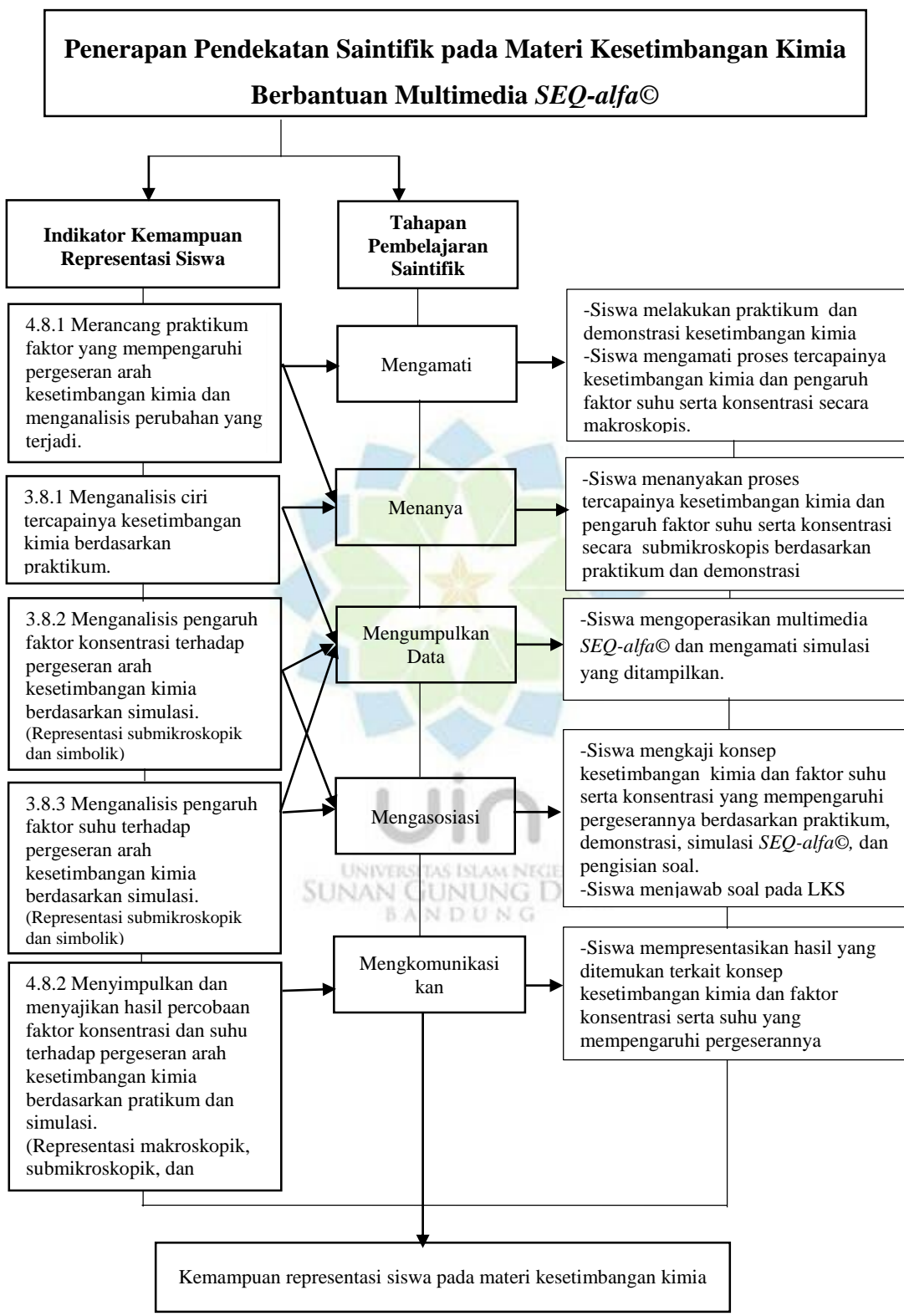
#### **E. Kerangka Berpikir**

Penelitian ini didasarkan pada analisis berbagai jurnal, diantaranya ialah penelitian yang dilakukan oleh Davenport *et al.* (2014) yang menjelaskan bahwa pemahaman siswa pada materi kesetimbangan hanya diukur secara kuantitatif, dimana siswa dinilai telah memahami materi tersebut apabila dapat menyelesaikan soal-soal dengan perhitungan yang rumit. Hal ini tentunya tidak dapat menjangkau tujuan kurikulum 2013 dimana siswa dituntut untuk memahami materi tidak hanya secara kuantitatif, namun juga secara kualitatif. Untuk mendukung hal tersebut maka guru dirasa perlu meningkatkan pemahaman siswa yang dapat dilatih dengan menerapkan pendekatan saintifik dalam proses belajar mengajar. Penerapannya didasarkan pada 5 tahapan, yaitu tahap mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Pendekatan saintifik dipilih karena dapat

memberikan pengalaman langsung pada siswa melalui tahapan-tahapan pembelajarannya, sehingga siswa mengetahui bagaimana suatu fakta diperoleh.

Selain itu, stimulus lain juga diberikan melalui multimedia *SEQ-alfa*© yang ditampilkan pada tahap mengumpulkan data dan mengasosiasi. Melalui multimedia tersebut siswa dapat mengetahui visualisasi submikroskopik dan simbolik dari proses kesetimbangan kimia sehingga dapat menganalisis bukti dan logika dari tercapainya kesetimbangan yang dapat mendukung pemahaman siswa baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Secara sistematis kerangka pemikiran dapat dilihat pada gambar 1.1.





**Gambar 1.1** Kerangka Pemikiran

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya berupa penerapan multimedia *SEQ-alfa*© yang dilakukan oleh Ollino *et al.* (2017) pada mahasiswa teknik kimia tahun pertama ditemukan bahwa 90% mahasiswa dari kelompok eksperimen mengalami kenaikan kemampuan kognitif berdasarkan hasil pretes dan postes, dan 70% mahasiswa dari kelompok kontrol mengalami kenaikan kemampuan kognitif berdasarkan hasil pretes dan postes.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Utari *et al.* (2017) didapatkan data bahwa penggunaan animasi berbasis representasi kimia pada materi kesetimbangan kimia dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa. Hal ini terlihat berdasarkan data bahwa siswa kelas eksperimen yang mendapat nilai postes di atas rata-rata sebesar 57,89%, dimana sebelumnya persentase siswa kelas eksperimen yang mendapat nilai pretes di atas rata-rata hanya kurang dari 50%. Pada kelas kontrol, siswa tidak mengalami peningkatan kemampuan representasi kimia karena nilai siswa yang di atas rata-rata dan di bawah rata-rata siswa pada saat pretes dan postes memiliki persentase tetap.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Agustin *et al.* (2016) pada materi laju reaksi menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik membuat siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Sehingga disimpulkan bahwa pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan kognitif siswa.

Adapun penelitian pada materi kesetimbangan kimia telah dilakukan sebelumnya oleh H. A. Saputra *et al.* (2014) menggunakan pendekatan ilmiah yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan mengevaluasi. Disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah pada materi tersebut efektif untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam mengevaluasi. Selain itu, diketahui juga bahwa langkah-langkah pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah dapat mendorong dan menginspirasi siswa untuk berpikir secara kritis dan analitis.



Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Quattrucci (2017), disimpulkan bahwa kegiatan eksperimen di laboratorium dapat meningkatkan pemahaman siswa secara kualitatif yang diukur melalui indikator pemecahan masalah dan keterampilan membaca literatur ilmiah. Hal ini karena melalui eksperimen di laboratorium dapat membuat siswa mengeksplorasi diri dan kemampuan mereka baik secara individu maupun kelompok untuk memecahkan suatu masalah yang ada. Misalnya mereka harus dapat memilih alat dan bahan yang tepat untuk digunakan dalam eksperimen.

Penelitian yang dilakukan oleh Rifa'i (2016) tentang penggunaan simulasi tumbukan partikel pada konsep laju reaksi terbukti dapat mengembangkan kemampuan tiga level representasi kimia siswa. Perolehan nilai rata-rata kemampuan tiga level representasi siswa dari seluruh kelompok adalah 79 dengan predikat baik. Pada tahap menanya (makroskopik) perolehan nilai rata-rata keseluruhan kelompok adalah 69, pada tahap mengumpulkan data (submikroskopik) perolehan nilai rata-rata keseluruhan kelompok adalah 87,5 dan 81, pada tahap mengasosiasi (submikroskopik) perolehan nilai rata-rata keseluruhan kelompok adalah 87,5 dan 75, pada tahap mengkomunikasikan (makroskopik) perolehan nilai rata-rata keseluruhan kelompok adalah 62,5.

Penelitian yang dilakukan oleh Clark & Chamberlain (2014) pada materi model atom dan hidrogen menunjukkan bahwa simulasi *PhET* dapat meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa, membuat mahasiswa terlibat dalam kegiatan pembelajaran, serta dapat mengingat kembali materi yang telah diberikan. Sebanyak 89% dari mahasiswa yang terlibat menganggap bahwa penggunaan simulasi *PhET* dalam perkuliahan ini lebih terintegrasi dibandingkan kegiatan di laboratorium biasa.