

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). Karakteristik yang khas dari ilmu kimia dibandingkan ilmu lain di bidang sains yaitu konsep-konsep yang dipelajarinya melibatkan tiga aspek kajian yang saling berhubungan satu sama lain, diantaranya aspek makroskopis, submikroskopis dan simbolik (Johnstone dalam Sariati, dkk., 2020). Aspek makroskopis merupakan level konkret dimana siswa mengamati secara langsung fenomena yang terjadi baik melalui percobaan maupun fenomena langsung dalam kehidupan sehari-hari (Chusnah, dkk., 2020; Wilandari, dkk., 2018). Aspek submikroskopis melibatkan sesuatu yang sangat kecil seperti atom, ion, molekul untuk memberikan penjelasan dari suatu fenomena (Gilbert & Treagust, 2009), sedangkan aspek simbolik melibatkan representasi fenomena makroskopis menggunakan lambang atom, rumus molekul, persamaan matematika, grafik, mekanisme reaksi, serta analogi-analogi (Jariati & Yenti, 2020).

Salah satu pokok bahasan yang harus dikuasai siswa pada mata pelajaran kimia yaitu elektrokimia. Cabang ilmu kimia yang membahas mengenai interkonversi energi listrik dan energi kimia (Chang, 2010) ini tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Republik Indonesia nomor 21 tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah sebagai salah satu pokok bahasan yang masuk ke dalam ruang lingkup materi kimia untuk kelompok peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam pada SMA/MA/SMALB/Paket C. Whitten (2014) mengklasifikasikan elektrokimia menjadi dua jenis, yakni sel elektrolisis dan sel Volta. Sel elektrolisis merupakan sel yang membutuhkan energi listrik dari sumber luar untuk terjadinya reaksi kimia yang tidak spontan, sedangkan sel Volta merupakan sel dimana reaksi kimia yang terjadi secara spontan dapat menghasilkan energi listrik (Whitten, 2014). Elektrokimia merupakan salah satu pokok bahasan dalam ilmu kimia yang penerapannya sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat seluler

seperti *smartphone*, komputer, dan juga laptop, bahkan alat transportasi seperti mobil atau bus ditenagai oleh energi listrik yang dihasilkan dari reaksi kimia (Petrucci, 2017).

Fenomena pada sel Volta dapat teramati dengan adanya arus listrik yang dihasilkan, akan tetapi penjelasan mengenai proses yang terjadi di dalamnya bersifat abstrak, sehingga siswa mengalami kesulitan pada saat mempelajarinya. Kesulitan dalam memahami konsep dengan tepat akan menghambat siswa dalam mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lainnya yang saling berhubungan, jika terjadi secara konsisten, hal ini dapat menimbulkan pemahaman konsep yang salah atau dikenal dengan miskonsepsi (Kurniawati, dkk., 2019). Miskonsepsi terjadi apabila pemahamannya terhadap suatu konsep berbeda dengan pemahaman yang diterima secara umum oleh masyarakat ilmiah (Helm dalam Treagust, 1988). Penelitian-penelitian terdahulu yang melaporkan adanya miskonsepsi siswa pada konsep sel Volta, diantaranya penelitian Asnawi, dkk (2017), Garnett & Treagust (1992b), Sanger & Greenbowe (1997a & 1997b), Schmidt, dkk (2007), Özkaya, dkk (2003), Huddle & White (2000), dan Dindar, dkk (2010). Berdasarkan hasil penelitian-penelitian tersebut, diketahui miskonsepsi siswa banyak teridentifikasi pada konsep: 1) Aliran arus listrik; 2) Elektrode yang digunakan; 3) Fungsi kawat logam dan jembatan garam; serta 4) Potensial elektrode dan potensial sel.

Dalam penelitian Garnett dan Treagust (1992b), dilaporkan bahwa siswa mengalami kesalahpahaman konsep pada saat memahami arus listrik dalam sel elektrokimia baik sel Volta maupun sel elektrolisis. Siswa beranggapan bahwa elektron masuk ke dalam larutan elektrolit di katode, bergerak melalui elektrolit, dan muncul di anode. Kesalahpahaman ini didukung oleh pernyataan salah satu responden yang menyatakan bahwa elektron akan turun ke dalam larutan. Larutan merupakan media yang dapat dilalui elektron, sehingga elektron akan bergerak dan tertarik oleh ion positif yang terdapat dalam larutan tersebut. Elektron secara bertahap akan melayang ke atas, dan ketika sampai ke jembatan garam akan dibantu bergerak melaluinya dan keluar di sisi anode. Siswa juga percaya elektron bergerak dalam larutan melalui jembatan garam yang memainkan peran penting dalam memasok elektron untuk melengkapi rangkaian. Kesalahpahaman konsep yang

dialami siswa dalam memahami arus listrik dalam sel elektrokimia juga dilaporkan oleh penelitian Sanger dan Greenbowe (1997a) dan Özkaya, dkk (2003).

Miskonsepsi lain pada sub materi sel Volta yang dilaporkan dalam penelitian Garnett dan Treagust (1992b) terlihat pada saat siswa mengidentifikasi anode dan katode pada sel Volta. Siswa beranggapan bahwa spesi dengan harga E^o yang lebih positif atau lebih tinggi dalam tabel potensial reduksi standar merupakan anode. Miskonsepsi yang terjadi menunjukkan ketidakpahaman siswa dalam menafsirkan data potensial reduksi standar untuk menentukan katode dan anode pada sel Volta. Hal tersebut didukung oleh pernyataan salah satu responden pada saat wawancara yang mengatakan bahwa spesi yang tegangannya lebih tinggi adalah anode. Schmidt, dkk (2007) juga melaporkan adanya miskonsepsi siswa yang beranggapan bahwa tempat terjadinya reaksi pelepasan elektron pada sel Volta adalah katode. Miskonsepsi siswa pada materi elektrokimia khususnya sel Volta juga dilaporkan dalam penelitian Asnawi, dkk., (2017), diantaranya: 1) Aliran arus listrik pada sel Volta terjadi hanya karena pergerakan (aliran) elektron; dan 2) Fungsi kawat untuk mengalirkan arus listrik dari setengah sel oksidasi ke setengah sel reduksi pada sel Volta dapat digantikan oleh jembatan garam.

Berdasarkan uraian miskonsepsi pada sub materi sel Volta, diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dan kesalahpahaman pada saat menjelaskan konsep pada tingkat partikulat (level submikroskopis). Hal ini dikarenakan kemampuan siswa untuk berpikir secara abstrak terbatas (Cepni, dkk., 2004) dan sangat bergantung pada pembelajaran berbasis indera (Wu, dkk., 2001). Selain itu, proses pembelajaran di dalam kelas dibatasi pada level makroskopis dan simbolik saja, tanpa melibatkan level submikroskopis (Safitri, dkk., 2019), sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menggambarkan dan mengaitkan apa yang terjadi pada level submikroskopis (partikulat atau tingkat molekuler) dengan makroskopis (pengamatan eksperimen) dan level simbolik (Taber, 2002).

Miskonsepsi yang dialami siswa pada suatu konsep, akan menghambat siswa dalam mempelajari konsep baru (Ilyas & Saeed, 2018), sehingga apabila tidak diremediasi akan sangat berpengaruh terhadap struktur pemahaman konsep dan kognitif siswa (Al Qadri, dkk., 2019). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pembelajaran yang mempertautkan ketiga level representasi kimia,

meliputi aspek makroskopis, submikroskopis dan simbolik dalam kegiatan pembelajarannya (Coll, 2008; Jansoon, dkk., 2009). Dalam pengajaran dan pembelajaran kimia, representasi kimia memiliki peranan yang penting (Chittleborough, 2004), dimana melalui suatu pembelajaran sifat partikel dari materi (level submikroskopik) dapat dihubungkan dengan level-level lain seperti level makroskopik dan simbolik, hal ini efektif dalam memberikan pemahaman yang lebih baik pada siswa (Gabel, 1993). Handayanti, Setiabudi, & Nahadi (2015) memperkuat melalui penelitiannya yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menghubungkan ketiga representasi kimia dapat memberikan pemahaman yang utuh kepada siswa.

Alternatif yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi siswa agar mampu menghubungkan ketiga representasi kimia, diantaranya melalui strategi pembelajaran, bahan ajar, dan media yang digunakan (Veiga, 1989; Şen, dkk., 2015). Strategi pembelajaran yang memfasilitasi siswa mempertautkan ketiga level representasi kimia adalah strategi pembelajaran intertekstual. Beberapa penelitian terdahulu melaporkan bahwa penguasaan konsep siswa dapat ditingkatkan melalui strategi pembelajaran intertekstual. Penelitian yang dilakukan Nopihargu (2014) melaporkan bahwa penerapan strategi pembelajaran intertekstual pada materi redoks mampu meningkatkan penguasaan konsep siswa dengan nilai *n-gain* keseluruhan sebesar 0,46 yang termasuk kategori sedang. Penelitian Ardiani (2014) melaporkan hal yang sama bahwa proses pembelajaran intertekstual pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit mampu mengubah penguasaan konsep pada sekelompok siswa ke arah yang lebih baik. Dengan demikian, strategi pembelajaran intertekstual dapat dijadikan alternatif pembelajaran untuk memperoleh pengetahuan dengan menghubungkan ketiga level representasi kimia, sehingga membantu siswa dalam membangun konsep secara utuh.

Kimia pada hakikatnya terdiri dari dua bagian, yaitu kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses (Ningsih & Hidayah, 2020). Kedua bagian tersebut saling berhubungan dan membentuk satu kesatuan, sehingga dalam mempelajarinya tidak boleh dipisahkan (Sasmono, 2018). Kimia sebagai proses melibatkan keterampilan dan sikap ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan produk kimia. Selain itu, aspek keterampilan juga masuk ke dalam kualifikasi minimal yang harus

dicapai siswa dari hasil pembelajaran pada akhir suatu jenjang pendidikan. Keterampilan tersebut tidak akan tumbuh dan berkembang, kecuali dibimbing langsung oleh seorang pendidik melalui tahapan-tahapan pelaksanaan tertentu secara sadar. Serangkaian aktivitas ilmiah yang dilakukan oleh ilmuwan dalam proses penyelidikan untuk mendapatkan pengetahuan, fakta atau fenomena terkait disebut keterampilan proses sains (KPS) (Tawil & Liliarsari, 2014). Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran sehingga timbul interaksi antara pengembangan keterampilan proses dengan fakta, konsep dan prinsip pengetahuan, serta mengembangkan sikap dan nilai ilmuwan pada diri siswa (Yuliani & Dwiningsih, 2014).

Dalam kurikulum 2013, siswa dituntut untuk aktif dalam pembelajaran melalui serangkaian proses, diantaranya mengamati, menanya, mengeksplorasi/mencoba, mengasosiasi/menalar dan mengkomunikasikan. Hal ini penting untuk transfer pengetahuan yang dibutuhkan siswa dalam pemecahan suatu masalah dan berguna bagi kehidupan (Akinbobola & Afolabi, 2010). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa KPS siswa masih tergolong rendah pada beberapa aspek, diantaranya mengidentifikasi variabel (47,53%), membuat hipotesis (49,43%), dan melakukan percobaan (44,17%) (Gustiani, 2019). Hal serupa juga dilaporkan dalam penelitian Sagala (2020) yang menunjukkan hasil bahwa KPS yang dimiliki siswa masih tergolong dalam kategori rendah pada beberapa aspek, diantaranya mengkomunikasikan (41,98%), mengontrol variabel (43,85%), dan melakukan percobaan (45,18%). Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti melalui wawancara dengan beberapa guru kimia juga menunjukkan bahwa KPS siswa pada sub materi sel Volta termasuk dalam kategori rendah. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang dilakukan hanya menggunakan metode ceramah dan penugasan, sehingga tidak memberikan kesempatan belajar nyata dan siswa tidak terlibat langsung dalam pembentukan konsep.

Alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan KPS siswa yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang memberikan kesempatan belajar nyata kepada siswa sehingga dapat menemukan dan membangun sendiri pemahamannya. Model pembelajaran yang dimaksud berupa model pembelajaran POE. Model

pembelajaran POE merupakan salah satu model pembelajaran yang mengacu pada teori belajar konstruktivis (Fathonah, 2016). Teori ini menunjukkan bahwa seseorang membangun pengetahuan dan makna dari pengalaman mereka sendiri (Bada & Olusegun, 2015). Model pembelajaran POE yang dilandasi oleh teori pembelajaran konstruktivisme beranggapan bahwa melalui kegiatan memprediksi, mengobservasi dan menjelaskan suatu hasil pengamatan, maka struktur kognitifnya akan terbentuk dengan baik (Warsono dan Hariyanto dalam Jannah, 2017).

Beberapa penelitian terdahulu melaporkan bahwa model pembelajaran POE efektif meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa. Sebagaimana dilaporkan dalam penelitian Murezhawati, dkk (2017) dan Algiranto, dkk (2019) bahwa penerapan model pembelajaran POE dalam proses pembelajaran efektif meningkatkan KPS siswa. Hal ini diperkuat oleh penelitian Restami (2013) yang menyatakan bahwa model pembelajaran POE dapat mencakup cara-cara yang ditempuh oleh seorang guru untuk membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsepnya maupun psikomotor. Hal serupa juga dilaporkan oleh penelitian Hernawati (2010) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran POE berbasis demonstrasi dapat meningkatkan penguasaan konsep asam basa dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian sebelumnya mengenai penerapan model pembelajaran POE pada pembelajaran konsep sel Volta sudah dilakukan oleh Yunita (2014), akan tetapi dalam penelitian tersebut belum mempertautkan ketiga level representasi kimia dalam proses pembelajarannya. Hasil penelitiannya melaporkan bahwa kemampuan siswa dalam mengamati sudah sangat baik, sedangkan kemampuan memprediksi dan eksplanasi perlu ditingkatkan kembali, hal ini dikarenakan rata-rata penguasaan konsep siswa pada konsep sel Volta secara keseluruhan adalah 57,00, dimana nilai ini termasuk ke dalam kategori kurang dan belum memenuhi Kriteria Kemampuan Minimal (KKM). Indikator menjelaskan spontan dan tidak spontan menunjukkan nilai rata-rata kemampuan siswa paling kecil dibandingkan dengan indikator yang lain, hal ini menunjukkan bahwa siswa hanya dapat menjelaskan melalui perhitungan saja, tetapi tidak dapat menjelaskan pada tingkat partikulat (level submikroskopis).

Untuk dapat menjembatani peningkatan penguasaan konsep dan KPS siswa, maka diperlukan sebuah strategi pembelajaran yang mempertautkan ketiga level representasi kimia dan mendorong siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan pengalamannya. Strategi pembelajaran yang dimaksud berupa strategi pembelajaran intertekstual dengan model POE. Oleh karena itu, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Strategi Pembelajaran Berbasis Intertekstual dengan Model POE pada Sub Materi Sel Volta untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan KPS Siswa”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya pada bagian latar belakang, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini diantaranya:

1. Adanya miskonsepsi yang dialami siswa dalam memahami konsep-konsep pada sub materi sel Volta;
2. Proses pembelajaran dibatasi pada level makroskopis dan simbolik, tanpa melibatkan level submikroskopis;
3. KPS siswa termasuk dalam kategori rendah dan belum berkembang secara optimal.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah “Bagaimana strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE pada sub materi sel Volta yang dapat meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa?”.

Agar penelitian dapat lebih terarah, maka dibuat beberapa pertanyaan penelitian, sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik produk awal dari strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE pada sub materi sel Volta untuk meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa?
2. Bagaimana hasil *review* ahli terhadap strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE pada sub materi sel Volta untuk meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa?

3. Bagaimana produk hasil revisi dari strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE pada sub materi sel Volta untuk meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa?

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian lebih terfokus dan tidak meluas dari yang dimaksudkan, maka penelitian ini dibatasi pada beberapa hal, diantaranya:

1. Penelitian dibatasi pada lima tahap awal dari sepuluh tahapan dalam metode penelitian dan pengembangan, diantaranya penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan produk, pengembangan produk awal, uji produk awal dan revisi produk awal.
2. Pengembangan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE pada sub materi sel Volta dibatasi pada perumusan indikator penguasaan konsep, indikator KPS, level representasi kimia, analisis miskonsepsi siswa dan rancangan kegiatan pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu memperoleh strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE pada sub materi sel Volta yang dapat meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa.

1.6 Manfaat Penelitian

Strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE pada sub materi sel Volta untuk meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya:

1. Bagi Pendidik
 - Strategi pembelajaran yang dikembangkan dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran pada sub materi sel Volta yang mempertautkan ketiga level representasi kimia sehingga dapat membentuk

pemahaman konsep yang utuh dan mencegah terjadinya miskonsepsi siswa;

- Strategi pembelajaran yang dikembangkan dapat memberikan gambaran terkait kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada siswa, sehingga siswa berpartisipasi aktif dalam membangun pengetahuannya pada sub materi sel Volta melalui tiga kegiatan utama yaitu memprediksi (*predict*), mengamati (*observe*) dan menjelaskan (*explain*).
- Strategi pembelajaran yang dikembangkan dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran pada sub materi sel Volta untuk meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa.

2. Bagi Peneliti

- Strategi pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut dengan mengimplementasikan strategi pembelajaran yang dikembangkan dalam kegiatan belajar mengajar di dalam kelas;
- Strategi pembelajaran yang dikembangkan dapat dijadikan referensi untuk penelitian mengenai pengembangan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE pada topik materi lainnya.

1.7 Struktur Organisasi Penelitian

Struktur organisasi penelitian membahas mengenai sistematika penulisan skripsi dengan menguraikan isi dari setiap bab yang membentuk kerangka kerja skripsi. Adapun struktur organisasi dalam penelitian ini terdiri atas lima bab dengan rincian sebagai berikut:

1. Bab I (Pendahuluan)

Bab I berisi pendahuluan yang meliputi latar belakang penelitian, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi penelitian.

2. Bab II (Kajian Pustaka)

Bab II berupa kajian pustaka yang berisi teori-teori yang digunakan peneliti dalam penelitiannya sebagai landasan dalam menganalisis objek penelitian. Kajian pustaka yang digunakan dalam penelitian ini meliputi strategi pembelajaran

intertekstual, model pembelajaran POE (*predict-observe-explain*), deskripsi konsep sel Volta, penguasaan konsep, dan keterampilan proses sains (KPS).

3. Bab III (Metodologi Penelitian)

Bab III berupa metodologi penelitian yang berisi penjelasan terkait metode penelitian yang digunakan, alur penelitian dalam bentuk bagan alir beserta penjelasannya, objek penelitian, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik pengolahan data.

4. Bab IV (Temuan dan Pembahasan)

Bab IV berisi temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan sesuai dengan urutan rumusan permasalahan penelitian, serta pembahasan dari hasil penelitian dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Bab IV pada penelitian ini membahas mengenai karakteristik strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model POE pada sub materi sel Volta untuk meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa, hasil *review* ahli terhadap strategi pembelajaran yang dikembangkan dan produk hasil revisi dari strategi pembelajaran tersebut.

5. Bab V (Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi)

Bab V berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi yang menjelaskan interpretasi peneliti terhadap penelitian yang dilakukan.