

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Peningkatan mutu pendidikan merupakan usaha yang terus dilakukan pemerintah. Usaha ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) guna mengimbangi kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Kimia merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang memegang peranan dalam pengembangan IPTEK, sehingga sangat penting dipelajari. Menurut Brady (2012, hlm. 2) ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang komposisi, sifat-sifat dan transformasi materi serta bagaimana komposisi suatu materi mempengaruhi sifat-sifatnya. Kimia melibatkan pemahaman dan aplikasi dari konsep kimia (Li & Arshad, 2014). Konsep kimia atau pengetahuan dapat direpresentasikan pada berbagai level representasi yang dikenal sebagai triplet kimia (Talanquer, 2011) atau hubungan triplet (Gilbert & Treagust, 2009). Dengan kata lain, dibutuhkan pemahaman yang mendalam dan menyeluruh dari sebuah konsep kimia (Li & Arshad, 2014). Namun, Carlos (dalam Rosenthal & Sanger, 2012) menyatakan bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep kimia yaitu berupa ketidakmampuan untuk berfikir tentang proses kimia pada tiga level yaitu level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik. Cho dkk. (dalam Rosenthal & Sanger, 2012) berpendapat bahwa kesulitan ini dapat menyebabkan kesalahpahaman atau miskonsepsi pada pengetahuan konsep siswa yang tidak dapat diterima dalam ranah ilmiah.

Berdasarkan penelitian terdahulu, miskonsepsi yang dialami siswa terjadi pada beberapa konsep kimia, misalnya terhadap konsep reaksi kimia (Rosenthal dan Sanger, 2012), konsep partikel materi (Barke, Hazari & Yitbarek, 2009), asam basa (Barke, Hazari & Yitbarek, 2009), kelarutan senyawa dalam air (Kelly & John dalam Rosenthal & Sanger, 2012), ikatan kimia (Smith & Nakhleh dalam

Rosenthal & Sanger, 2012), reaksi reduksi oksidasi (Rosenthal & Sanger, 2012; Johll, 2016), dan elektrokimia (Ozkaya dalam Rosenthal & Sanger, 2012; Acar & Tarhan, 2006). Jadi berdasarkan penelitian terdahulu, reaksi oksidasi reduksi merupakan salah satu topik kimia yang siswa mengalami kesulitan dan kesalahpahaman (miskonsepsi).

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam topik redoks ini adalah kesulitan siswa dalam mengidentifikasi reaksi reduksi oksidasi. Menurut Rosenthal dan Sanger (2012) salah satu alasan kesulitan ini adalah penggunaan buku teks dan guru kimia yang menggunakan lebih dari satu definisi untuk proses reduksi oksidasi. Definisi ini salah satunya meliputi metode elektron (oksidasi terjadi ketika suatu zat kehilangan elektron dan reduksi terjadi ketika suatu zat kelebihan elektron). Temuan tersebut menyebabkan terdapat miskonsepsi pada siswa dalam menginterpretasikan penjelasan tentang reaksi reduksi oksidasi larutan perak nitrat berdasarkan animasi komputer. Siswa tidak mengakui bahwa transfer elektron mengubah muatan dan ukuran dari atom logam atau ion dalam reaksi.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Brandriet dan Bretz (2014) bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada topik reaksi redoks yang diukur dengan menggunakan "*Redox Concept Inventory (ROXCI)*" tentang bilangan oksidasi dan transfer elektron. Miskonsepsi yang dialami siswa yaitu ketidakmampuan untuk membedakan antara konsep bilangan oksidasi dan muatan, muatan ion dan molekul poliatom yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis yang mengoksidasi dan mereduksi dalam reaksi redoks, serta transfer elektron yang terjadi pada ikatan antara kation dan anion dalam suatu reaksi redoks.

Sebelum itu, penelitian yang dilakukan oleh Barke, Hazari dan Yitbarek (2009) juga menyatakan bahwa terdapat miskonsepsi pada siswa mengenai konsep reaksi reduksi oksidasi misalnya reaksi logam dengan oksigen, reaksi logam dengan klorin, korosi, reaksi logam dengan larutan, oksigen dan bilangan oksidasi. Contohnya adalah reaksi asam klorida encer dengan magnesium oksida dan magnesium hidroksida. Sebagian siswa beranggapan bahwa reaksi tersebut termasuk ke dalam redoks karena terdapat atom oksigen dalam reaksi tersebut. Siswa menganggap bahwa setiap reaksi yang melibatkan oksigen pasti termasuk redoks.

Hasil penelitian lain oleh Kusumawaty, dkk. (2014) juga menunjukkan miskonsepsi yang dialami siswa meliputi sub konsep pengertian reduksi dan oksidasi berdasarkan pelepasan dan pengikatan elektron, pengertian reduksi dan oksidasi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi, penentuan bilangan oksidasi unsur, reduktor dan oksidator. Penelitian tersebut mendeteksi miskonsepsi yang dialami siswa dengan menggunakan test diagnostik (*multiple choice*).

Temuan hasil penelitian-penelitian tersebut, mengindikasikan bahwa miskonsepsi yang dialami siswa disebabkan karena pemahaman siswa hanya didominasi oleh salah satu level representasi kimia saja tanpa memahami ketiga level representasi kimia dan mempertautkan ketiga level representasi tersebut. Menurut Garnett & Treagust, 1992; Rosenthal & Sanger, 2012; Brandriet, & Bretz, 2014; miskonsepsi siswa pada reaksi redoks dapat menyebabkan penguasaan konsep siswa menjadi tidak utuh. Brandriet dan Bretz, (2014) mengungkapkan bahwa miskonsepsi yang dialami siswa salah satu penyebabnya adalah kurang mampunya siswa dalam merepresentasikan kimia secara luas. Hasil penelitian Tasker dan Dalton (2006) menjelaskan bahwa miskonsepsi dalam kimia disebabkan karena ketidakmampuan siswa dalam memvisualisasikan struktur dan proses pada level submikroskopik atau molekuler sedangkan sebagian besar pembelajaran kimia hanya melibatkan level makroskopik dan level simbolik. Siswa harus dapat memahami materi redoks pada level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik serta menghubungkan ketiga level tersebut.

Level makroskopik melibatkan fenomena yang dapat diamati, level submikroskopik melibatkan sesuatu yang sangat kecil seperti atom, molekul dan ion untuk menjelaskan fenomena, dan level simbolik melibatkan representasi dari atom, molekul, ion dan sebagainya (Gilbert dan Treagust, 2009). Level simbolik melibatkan representasi dari level makroskopik dan level submikroskopik (Davidowitz dan Chittleborough, 2008). Lebih lanjut Wu (2003) mengungkapkan bahwa pembelajaran kimia melibatkan hubungan konseptual antara makroskopik, mikroskopik, dan representasi simbolik. Hubungan antara ketiga level representasi kimia terdiri dari level makroskopik, level sub-mikroskopik dan level simbolik mengungkapkan mengenai kualitas representasional dan teoritis serta realitas dari setiap level. Data penelitian menunjukkan bahwa pada umumnya sebagian besar

siswa memiliki pemahaman yang baik pada level makroskopik dan simbolik dalam representasi materi kimia. Namun, pemahaman siswa pada level sub-mikroskopik bervariasi, beberapa siswa mampu membayangkan pada level sub-mikroskopik sedangkan yang lain kurang mampu membayangkan pada level sub-mikroskopik dalam representasi kimia (Diane, 2004). Penelitian yang dilakukan oleh Jansoon, (2009) bahwa siswa kurang mampu menjelaskan pada level simbolik sehingga model mental siswa menjadi tidak utuh. Hal ini juga didukung dari hasil analisis buku SMA yang belum menggunakan representasi kimia secara utuh.

Pokok bahasan reaksi reduksi oksidasi pada mata pelajaran kimia merupakan materi yang dianggap sulit bagi siswa. Materi ini bersifat abstrak, dimana siswa dituntut untuk memahami terjadinya reduksi dan oksidasi tanpa melihat adanya serah terima elektron maupun oksigen secara nyata (Kusumawaty, dkk. 2014). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pendahuluan yang dikumpulkan peneliti dari beberapa sekolah di Kabupaten Pesisir Selatan Kota Padang bahwa pembelajaran kimia pada materi reaksi redoks dianggap salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa karena hanya didominasi oleh salah satu level saja tanpa mempertautkan level makroskopik, level sub-mikroskopik dan level simbolik dan juga tanpa menghubungkan pengalaman nyata siswa dengan kejadian di kelas dalam pembelajaran kimia. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukanlah strategi pembelajaran yang tepat dalam memahami pembelajaran kimia dalam ketiga level representasi kimia dan mempertautkan ketiga level tersebut serta mengaitkan pengalaman nyata siswa dan kejadian-kejadian di kelas. Hal ini berperan penting dalam pengajaran dan pembelajaran kimia.

Menurut Hosnan (2014, hlm. 183) “strategi pembelajaran adalah suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan oleh guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien”. Suyono & Hariyanto (2011, hlm. 20) menyebutkan bahwa strategi pembelajaran pada hakikatnya terkait dengan perencanaan atau kebijakan yang dirancang di dalam mengelola pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Strategi pembelajaran merupakan cara dan urutan yang ditempuh dalam mengajar agar tujuan pembelajaran tercapai. Salah satu cara untuk mencapai tujuan pembelajaran

siswa pada penguasaan konsep materi redoks adalah strategi pembelajaran intertekstual. Menurut Wu (2003) hubungan representasi kimia, pengalaman hidup nyata, dan kejadian di kelas dapat dipandang sebagai hubungan intertekstual. Sebuah representasi kimia dapat menjadi lebih dipahami oleh siswa ketika dikaitkan dengan teks-teks lain yang berhubungan yang sudah diketahui siswa termasuk representasi kimia yang mereka pelajari sebelumnya dan pengalaman yang mereka miliki. Jadi, strategi pembelajaran intertekstual merupakan suatu strategi pembelajaran yang tepat untuk pengajaran dan pembelajaran materi reaksi redoks yang dilakukan dengan cara mempertautkan antara ketiga level representasi kimia, pengalaman kehidupan sehari-hari dan pengetahuan sebelumnya yang dimiliki.

Hal ini sejalan dengan penelitian Nieves, dkk (2012) mengungkapkan bahwa pemahaman siswa mengenai konsep reaksi redoks diselidiki dari tiga level yaitu level makroskopik, level sub-mikroskopik dan level simbolik. Dalam penelitiannya Nieves, dkk mengungkapkan bagaimana aktivitas siswa pada konsep reaksi redoks dalam tiga level representasi kimia yaitu level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik. Dalam mendukung untuk memahami ketiga level tersebut dibutuhkan pembelajaran intertekstual untuk materi reaksi redoks.

Dalam pembelajaran kimia, siswa memperoleh pengetahuan dengan menggunakan serangkaian keterampilan tertentu seperti mengamati dan melakukan eksperimen. Keduanya dikembangkan secara bersamaan dalam suatu proses pembelajaran. Keterampilan dalam pembelajaran kimia adalah keterampilan proses sains. Menurut Indrawati (dalam Trianto 2010, hlm. 144), “keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan”. Dengan kata lain keterampilan ini dapat digunakan sebagai proses penemuan dan pengembangan konsep/prinsip/teori. Konsep/prinsip/teori yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses tersebut.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan dalam pembelajaran kimia yang merupakan bagian dari kurikulum kimia dan salah satu aspek dari pembelajaran sains yang dapat bertahan apabila aspek pengetahuan lain telah terlupakan. Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial (Rustaman, dkk. 2005, hlm. 78). Hasil penelitian Feyzioglu (2009) mengungkapkan bahwa perkembangan kognitif siswa dan kompetensi akademik meningkat dilihat pada keterampilan proses sainsnya.

Selama pembelajaran, pada umumnya keterampilan proses sains yang dikembangkan siswa masih belum optimal (Dwiyanti & Siswaningsih, 2005). Hal ini didukung oleh beberapa hasil penelitian lain mengenai pengembangan keterampilan proses sains, diantaranya dilakukan oleh Dwiyanti dan Musthapa (2002); Feyzioglu (2009); Tosun & Taskesenligil (2013); dan Aktamis & Ergin (2008). Tosun & Taskesenligil (2013) mengembangkan keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan *Problem-Based Learning* (PBL) mengenai larutan dan sifat larutan. Feyzioglu (2009) mengembangkan keterampilan proses sains dengan melakukan percobaan di laboratorium kimia. Sedangkan Aktamis & Ergin (2008) mengembangkan keterampilan proses sains melalui kreatifitas sains, sikap sains dan pencapaian akademik siswa. Sejalan dengan penelitian-penelitian tersebut, secara umum dapat dikemukakan bahwa keterampilan proses sains belum berkembang secara optimal karena siswa tidak mendapatkan pengalaman secara langsung dan berkelanjutan dalam pembelajaran yang merupakan tempat bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains dapat diperoleh dan dikembangkan melalui pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kegiatan sains (Akinbobola & Afolabi, 2010). Kegiatan sains dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan inkuiri (Wenning, 2005).

Pendekatan berbasis inkuiri memiliki hubungan yang signifikan dengan lingkungan. Siswa dapat menemukan masalah dari lingkungan yang ada di sekitarnya sehingga siswa dapat mengidentifikasi masalah tersebut dan menemukan solusinya melalui pendekatan inkuiri (Juntunen dan Aksela, 2013). Pendekatan berbasis inkuiri dapat membuat siswa menemukan sendiri masalah, mengidentifikasi masalah dan menemukan sendiri solusi dari masalah tersebut (Bethel, Parappilly, Sesen. 2013, 2013, 2011). Dengan pendekatan berbasis inkuiri

siswa dapat mengimplementasikan pengetahuannya dan menghubungkan dengan representasi kimia yang sesuai.

Hubungan diantara ketiga level representasi kimia perlu didemonstrasikan secara eksplisit dalam lingkungan pembelajaran, misalnya dalam konteks inkuiri agar siswa dapat belajar secara bermakna (Kozma, dkk. dalam Wu 2003). Salah satu strategi pembelajaran kimia yang mengimplementasikan kurikulum 2013 yaitu strategi pembelajaran inkuiri. Pembelajaran berbasis inkuiri memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan yang akan dibutuhkan untuk kehidupannya (Branch & Oberg, 2004). Hal ini sesuai dengan pendapat McBride, dkk. (dalam Supriyatman & Sukarno, 2014) bahwa penggunaan inkuiri dalam pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan konsep sains dan keterampilan proses sains siswa, karena proses inkuiri menekankan kepada proses mencari dan menemukan.

Salah satu pendekatan berbasis inkuiri adalah inkuiri berbasis model (IBM). Inkuiri berbasis model (IBM) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang berasal dari pandangan bahwa ilmu pengetahuan berpusat pada pengembangan model (Clement dalam Xiang & Passmore, 2014) dan siswa harus membangun pemahaman tersebut melalui proses yang menyerupai bagaimana para ilmuwan memahami ilmu tersebut. Inkuiri berbasis model melibatkan siswa berpikir aktif dan pemahaman yang mendalam. Selama siswa menggunakan pendekatan inkuiri berbasis model maka siswa terlibat dalam serangkaian kegiatan penalaran kognitif untuk membangun atau memodifikasi model yang ada berdasarkan fenomena dan pola data yang berasal dari alam atau percobaan, serta menerapkan model untuk menjelaskan fenomena tersebut (Clement dalam Xiang & Passmore, 2014, hlm. 312). Berdasarkan permasalahan yang telah diungkapkan, perlu dikembangkan strategi pembelajaran intertekstual dengan inkuiri berbasis model pada materi redoks untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa.

## **B. Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, permasalahan yang dapat diidentifikasi berdasarkan hasil penelitian terdahulu yaitu pada materi redoks terdapat miskonsepsi yang dialami siswa dalam

memahami konsep kimia (Rosenthal & Sanger, 2012), materi kimia bersifat abstrak sehingga sulit untuk dipahami siswa serta pada pembelajaran kimia terutama pada materi reaksi redoks pada umumnya belum mempertautkan ketiga level representasi kimia dan masih didominasi oleh level makroskopik dan level simbolik. Hal ini dapat menyebabkan pemahaman siswa terhadap penguasaan konsep kimia menjadi tidak utuh.

Disamping penguasaan konsep, siswa harus memiliki keterampilan yang dikembangkan dalam pembelajaran kimia yaitu berupa keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains yang dimiliki siswa masih belum optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan strategi pembelajaran yang dapat mempertautkan ketiga level representasi kimia, yakni level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik, serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Salah satu strategi pembelajaran yang tepat adalah strategi pembelajaran intertekstual dengan pembelajaran inkuiri berbasis model. Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dirumuskan masalah utama yaitu: “Bagaimana strategi pembelajaran intertekstual dengan inkuiri berbasis model pada materi reaksi redoks dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa?” Lebih rinci, rumusan masalah dalam penelitian ini diungkapkan dalam bentuk pertanyaan penelitian berikut:

1. Bagaimana kesesuaian langkah pembelajaran inkuiri berbasis model dengan kegiatan pembelajaran dan kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan aspek penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa?
2. Bagaimana penguasaan konsep siswa pada materi reaksi redoks melalui uji coba terbatas strategi pembelajaran intertekstual dengan inkuiri berbasis model?
3. Bagaimana keterampilan proses sains siswa pada materi reaksi redoks melalui uji coba terbatas strategi pembelajaran intertekstual dengan inkuiri berbasis model?
4. Bagaimana tanggapan guru dan siswa terhadap strategi pembelajaran intertekstual dengan inkuiri berbasis model melalui uji coba terbatas?

### **C. Tujuan Penelitian**



Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk memperoleh strategi pembelajaran intertekstual dengan inkuiri berbasis model pada materi reaksi redoks melalui validasi dan uji coba terbatas dari strategi tersebut dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa.

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

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap beberapa pihak terkait, diantaranya :

1. Bagi siswa, diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa berupa penguasaan konsep dan keterampilan proses sains pada materi reaksi redoks
2. Bagi guru dan calon pendidik, diharapkan dapat menambah wawasan tentang strategi pembelajaran intertekstual dengan inkuiri berbasis model dalam pembelajaran. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan masukan dan informasi dalam memperbaiki proses pembelajaran kimia sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa.
3. Bagi sekolah, diharapkan dapat memberi informasi pendidikan dalam upaya peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains. Hasil penelitian ini diharapkan juga dapat berfungsi sebagai bahan masukan dalam rangka memperbaiki dan meningkatkan mutu pembelajaran di sekolah.
4. Bagi peneliti, dapat dijadikan landasan berpijak untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai tingkat keberhasilan siswa dengan mengetahui pengaruh hasil belajar siswa antara strategi intertekstual dengan inkuiri berbasis model dan strategi lainnya.

#### **E. Definisi Operasional**

1. Strategi pembelajaran intertekstual ialah pembelajaran yang dilakukan dengan cara mempertautkan antara ketiga level representasi kimia, pengalaman kehidupan sehari-hari dan pengetahuan sebelumnya yang dimiliki siswa (Wu, 2003). Strategi pembelajaran intertekstual yang disusun berdasarkan indikator yang memuat penguasaan konsep dan keterampilan proses sains.

2. Inkuiri berbasis model ialah jenis inkuiri yang melibatkan siswa untuk belajar secara aktif dalam menemukan konsep tertentu berdasarkan model (struktur konseptual) awal yang telah dimiliki siswa sebelumnya dan merevisi model tersebut. Langkah-langkah inkuiri berbasis model yaitu mengorganisasi apa yang diketahui dan apa yang ingin diketahui, mengajukan hipotesis, mencari bukti, memberikan argumen (Windschitl, dkk. 2008). Langkah-langkah inkuiri berbasis model diintegrasikan ke dalam pembelajaran intertekstual sehingga dihasilkan strategi pembelajaran intertekstual dengan inkuiri berbasis model.
3. Penguasaan konsep merupakan gambaran aspek pengetahuan dari seseorang yang mengacu pada level kognitif dari Taksonomi Bloom-Anderson yang meliputi: mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan (Bloom dalam Anderson, 2001). Skor penguasaan konsep siswa dalam penelitian ini dijangkau dengan menggunakan tes tertulis berdasarkan penelitian Nopihargu (2014) dan Supriyanti (2016) dengan beberapa penyesuaian.
4. Keterampilan proses sains merupakan cara berpikir sains dalam menemukan suatu konsep melalui penelitian yang perlu dilatih melalui pembelajaran. Keterampilan proses sains dibagi dua yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi (Rezba, dkk. 2002; Bybee dalam Akinbobola & Afolabi, 2010; Padilla, 2016). Keterampilan proses sains meliputi: mengamati, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan, mengukur, menginferensi, memprediksi, mengaplikasikan konsep, menyimpulkan. Keterampilan proses sains terintegrasi meliputi: mengidentifikasi variabel, menggambarkan hubungan antara variabel, memperoleh dan memproses data sendiri, menginterpretasikan data atau menafsirkan, membuat hipotesis, membuat definisi operasional, merancang percobaan, melakukan percobaan, membuat model. Skor keterampilan proses sains siswa dalam penelitian ini dijangkau dengan menggunakan tes tertulis berdasarkan penelitian Nopihargu (2014) dan Juarsih (2014) dengan beberapa penyesuaian.

