

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Ilmu kimia dapat dipahami melalui tiga aspek representasi kimia yaitu aspek makroskopik, mikroskopik, dan simbolik, ketiganya saling memiliki keterkaitan satu sama lain (Laliyo, 2011). Johnstone (dalam Chittleborough, 2004:21) menekankan pentingnya memulai pembelajaran kimia dari level makroskopik, kemudian dituntun ke arah submikroskopik untuk menjelaskan secara ilmiah hingga kemudian masuk ke level simbolik. Namun, representasi submikroskopik adalah level yang paling sulit karena menjelaskan dari segi partikel materi yang tidak dapat dilihat secara langsung.

Representasi makroskopik ialah representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat oleh panca indra atau dapat berupa pengalaman sehari-hari. Representasi mikroskopis yaitu representasi kimia yang menjelaskan mengenai struktur dan proses pada tingkat partikel (atom/molekular) terhadap suatu fenomena makroskopik yang diamati. Representasi simbolik yaitu representasi kimia secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu rumus kimia, diagram, gambar, bentuk simbol, persamaan reaksi, grafik (Johnstone, A. H. 1991).

Reaksi redoks (reduksi dan oksidasi) merupakan salah satu materi yang membutuhkan pemahaman konsep tingkat tinggi sehingga sering dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Sudarmo (2007) mengungkapkan bahwa materi redoks

merupakan salah satu materi kimia di antaranya berdasarkan transfer elektron, proses pelepasan dan penerimaan elektron. Proses tersebut tidak bisa dilihat dengan kasat mata, tetapi hanya bisa dibayangkan. Penelitian Jong, Acampo, dan Verdonk (1995) menunjukkan bahwa reaksi redoks merupakan materi yang sulit dipahami karena melibatkan konsep-konsep yang abstrak, sehingga peserta didik sering mengalami kesulitan dan bahkan kesalahan konsep dalam mempelajari materi tersebut.

Multiple representasi merupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik (Herawati, Mulyani, Redjeki, 2013). Permasalahan dalam tingkatan berfikir adalah bagian konseptual yang menggambarkan sesuatu yang tidak biasa, tetapi mampu bekerja pada memori yang penuh dalam pengamatan, penjelasan dan representasi secara bersamaan yang disebut sebagai simbolik dan perubahan semuanya pada waktu yang sama (Johstone, 1991). Pembelajaran dengan *multiple* representasi diharapkan mampu untuk menjembatani proses pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kimia. Representasi kimia dikembangkan berdasarkan urutan dari fenomena yang dilihat, persamaan reaksi, model atom dan molekul, dan simbol.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa reaksi redoks merupakan salah satu konsep kimia yang dianggap sukar untuk dipelajari siswa. De Jong dan Treagust (2002) melaporkan bahwa siswa memiliki beberapa kesukaran dalam memahami reaksi redoks, yaitu siswa menganggap reaksi oksidasi dan reduksi sebagai reaksi yang terpisah, siswa sulit dalam memahami makna dan menentukan bilangan oksidasi, serta mengidentifikasi reaktan yang termasuk oksidator ataupun reduktor.

Penelitian Schmidt (1995) menyatakan bahwa banyak siswa yang meyakini bahwa oksigen selalu menyertai dalam semua reaksi redoks. Diduga karena adanya suku kata “oks” dalam “redoks”. Nopihargu, Andika (2014) menemukan bahwa siswa memiliki kesulitan dalam menggunakan konsep redoks untuk menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran sains khususnya kimia memerlukan pertimbangan konsep dan proses yang sering tak kelihatan oleh mata telanjang. Memahami proses yang disertakan dengan suatu komponen dalam kejadian dan pengaruh yang muncul dari interaksi mereka. Kesalahan dalam memahami proses dan pengaruh bisa menghasilkan suatu pertanyaan ataupun sikap yang keliru, miskonsepsi, dan berada pada peringkat rendah. Siswa biasanya salah memahami yang terjadi dengan hal mendasar dalam proses pemahaman pada level partikulat, ataupun struktur dari suatu materi dan perubahan fisik, larutan, reaksi kimia, kesetimbangan dalam larutan elektrolit dan sebagainya.

Variasi dari representasi eksternal yang ada dapat mendorong siswa dalam memahami proses saintifik yang abstrak. Penelitian dimulai dari penelitian Johnstone, yang bermaksud bahwa presentasi konsep saintifik dan proses dasar dari tiga tingkatan representasi, atau tiga tingkatan representasi sains, yang mana didalamnya terdiri atas level makroskopik (mengamati fenomena) , level submikroskopik atau partikulat (seperti representasi atom, molekul, dan partikel struktur), dan level simbolik (simbol matematika dan kimia). Selain itu interpretasi dari penomena yang diperhatikan pada level makroskopik dengan menggunakan representasi

submikroskopik yang mengandung satu ide dasar dari kimia modern dan instruksi kimia, dan visualisasi mendorong siswa ketika menghubungkan tiga level konsep representasi dan mereka mengakui bahwa alat ini penting dalam pembelajaran kimia (Savec, F. V., Spela H., Iztok D, & Gregor T. 2016).

Siswa cenderung menghafalkan representasi submikroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak secara verbal (dalam bentuk deskripsi kata-kata) yang akibatnya tidak mampu untuk membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi (Sunyono, 2012).

Jika siswa memiliki kesulitan pada salah satu kategori representasi maka kemungkinan besar akan mempengaruhi pemahaman konsep pada kategori-kategori representasi lainnya (Sirhan, 2007). Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Laliyo (2011) bahwa umumnya siswa bahkan pada siswa yang performannya bagus dalam ujian mengalami kesulitan dalam ilmu kimia akibat ketidak mampuan memvisualisasikan struktur dan proses pada level submikroskopik dan tidak mampu menghubungkannya dengan level representasi simbolik.

Salah satunya adalah pembangunan konsep pada tingkat simbolik yang dilaporkan Chittleborough & Treagust (2008) menyatakan bahwa bagi siswa dalam menafsirkannya serta menghubungkan berbagai tingkatan multirepresentasi yaitu dalam aspek makroskopik, mikroskopik, dan simbolik, penggunaan metavisual untuk membangun kembali konsep membutuhkan keterampilan, dan untuk membangun kembali konsep tersebut tidak selalu mudah bagi siswa. Mengenai representasi simbol yang terdiri dari berbagai jenis representasi gambar maupun aljabar. Pada umumnya

berbeda dengan makroskopik dengan memberikan interaksi antara atom, ion atau molekul, atau bahkan persamaan kimia yang mewakili mekanisme reaksi kimia yang terjadi (Gilbert dan Treagust, 2009) dalam kaitannya khusus untuk tingkat simbolik Taber (2009) mengatakan terkadang siswa mungkin belum berpikiran benar, tapi dia tidak mengungkapkannya melalui simbol-simbol yang mewakili konsep kimia. Hal lain yang menarik adalah penggunaan simbolik kimia menjadi lebih kompleks dan perlu adanya kebutuhan kognitif untuk memahaminya.

Topik yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini adalah materi reaksi redoks sesuai dengan kurikulum 2013 yang tengah berlangsung di beberapa sekolah menengah atas negeri. Alasan pemilihan topik ini adalah konsep reaksi redoks diperlukan tingkat pemikiran yang lebih. Kondisi ini didasarkan pada karakteristik materinya yang abstrak dan melibatkan reaksi-reaksi yang kompleks sehingga dalam memahaminya dengan baik membutuhkan pemahaman konseptual khususnya pada tingkat representasi pada level submikroskopik dan level simbolik. Berkaitan dengan hal di atas, perlu diupayakan model pembelajaran yang mampu mengaktifkan siswa agar penyajian materi reaksi redoks menjadi lebih menarik, sehingga dapat membantu siswa mengatasi kesulitan belajar dan menghilangkan persepsi buruk siswa terhadap pembelajaran kimia.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Langitasari Indah (2016) berjudul “*analisis kemampuan awal multi level representasi mahasiswa tingkat I pada konsep reaksi redoks*” menunjukkan bahwa pemahaman awal mahasiswa tingkat I terhadap konsep reaksi redoks masih tergolong sangat rendah. Mahasiswa

belum mampu mendeskripsikan dan menjelaskan hasil pengamatan reaksi redoks (makroskopik) dalam bentuk atom, molekul, dan ion yang terlibat dalam reaksi. Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman simbolik dan submikroskopik mahasiswa tingkat I masih sangat terbatas dan hanya 2,9% mahasiswa yang mampu membuat hubungan antara pengamatan representasi simbolik dan gambaran submikroskopik.

Penelitian yang dilakukan oleh Zidny, Sopandi, dan Kusrijadi (2015) dengan judul *“gambaran level submikroskopik untuk menunjukkan pemahaman konsep siswa pada materi persamaan kimia dan stoikiometri”* hasil tes diagnostik pemahaman konsep, menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil siswa yang termasuk dalam tingkat paham konsep. Sedangkan sisanya tersebar kedalam tingkat paham sebagian konsep, paham sebagian dengan spesifik miskonsepsi, miskonsepsi dan tidak paham konsep. Tidak dimilikinya pemahaman konsep secara utuh dan miskonsepsi pada siswa salah satunya disebabkan oleh lemahnya kemampuan siswa dalam menafsirkan penjelasan dari bentuk simbolik ke dalam bentuk model diagram submikroskopik dan sebaliknya.

Dalam penelitian yang dilaporkan oleh Aulia, Hanum dan Mukhlis (2017) dengan judul *“analisis kemampuan penyelesaian soal kimia berbasis makroskopik dan simbolik pada materi hukum dasar dan perhitungan kimia di kelas X sma negeri 1 indrapuri”* hasil analisis dapat disimpulkan bahwa (1) kemampuan makroskopik siswa lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan simbolik, (2) kemampuan simbolik siswa masih rendah dalam hal konsep mol dan menyederhanakan soal, (3) Pemahaman makroskopik siswa lebih lama disimpan dalam memori dan siswa lebih

mudah mengingat konsep makroskopik (4) pemahaman level simbolik siswa lebih baik jika sejalan dengan perhitungan matematis siswa.

Penelitian ini adalah bagian dari upaya untuk menggali dan mempelajari kemampuan siswa dalam menghubungkan fenomena alam di makro ke level submikroskopik dan simbolik. Penelitian Locatelli dan Arroio (2015) dengan judul *“metavisual strategy for the build and rebuilding of chemical concepts in the symbolic level with the assistance of images”*, merekomendasikan pentingnya gambar atau image dalam membantu siswa membangun konsep di level simbolik. Gambar ataupun image adalah bagian penting dari strategi guru dalam mengaktualkan konsep partikel sebagai representasi yang menjembatani dan menstimulasi siswa memahami konsep di level submikroskopik;

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemahaman siswa dalam representasi tingkat submikroskopik dan simbolik merupakan level yang sulit untuk dipahami siswa
2. Keabstrakan materi dapat mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami atau bahkan siswa dapat mengalami kesalahpahaman konsep
3. Rendahnya pemahaman siswa dalam materi redoks.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pemahaman konseptual siswa dalam membangun konsep melalui penggunaan gambar sebagai representasi fenomena reaksi redoks?
2. Apakah ada kerancuan pemahaman konseptual siswa dalam membangun konsep melalui penggunaan gambar sebagai representasi fenomena reaksi redoks?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Sejalan dengan perumusan masalah, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan bagaimana pemahaman konseptual siswa dalam membangun konsep melalui penggunaan gambar sebagai representasi fenomena reaksi redoks.
2. Mendeskripsikan apakah ada kerancuan pemahaman konseptual siswa dalam membangun konsep melalui penggunaan gambar sebagai representasi fenomena reaksi redoks

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terlibat dalam dunia pendidikan. Bagi sekolah melalui hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan sumbangan pemikiran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah menggunakan model pembelajaran yang tepat. Bagi guru penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegiatan pembelajaran yang tepat agar proses belajar mengajar menjadi lebih efektif,

bermakna dan mampu mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Bagi peserta didik melalui pembelajaran representasi pada level simbolik dengan bantuan gambar visualisasi submikroskopik diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia, meningkatkan keterampilan proses berpikir tingkat tinggi, serta meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Bagi peneliti memperluas wawasan dan pengalaman, serta agar mengetahui seberapa besar pengaruh pemahaman konsep siswa pada representasi pada level simbolik dengan bantuan gambar visualisasi submikroskopik.