

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Reaksi kimia merupakan salah satu konsep yang merupakan landasan untuk belajar kimia lebih lanjut karena hampir semua materi kimia selalu melibatkan reaksi kimia. Dengan memahami konsep reaksi kimia siswa dapat memahami fenomena-fenomena yang terjadi di sekitarnya, misalnya proses fotosintesis, proses pembakaran, perkaratan besi, bahkan juga proses pencernaan yang terjadi pada tubuh manusia. Pada awal proses pembelajaran kimia, siswa diperkenalkan dengan konsep reaksi kimia, biasanya dengan cara siswa melakukan reaksi kimia sendiri atau melalui demonstrasi guru. Akan tetapi, alasan mengapa reaksi kimia terjadi pada umumnya sama sekali tidak dipertimbangkan, siswa hanya diperkenalkan dengan sifat ikatan kimia dan ide-ide terkait dari energi kimia (Boo, 1998).

Siswa harus membedakan antara konsep-konsep seperti unsur, senyawa, campuran, atom dan molekul agar dapat memahami materi reaksi kimia. Selain itu, mereka juga harus mengenal perubahan wujud materi dan memahami bahwa atom disusun kembali untuk membentuk zat baru dengan sifat kimia yang berbeda (Ahtee, 1998). Untuk memahami suatu materi dalam pembelajaran kimia, siswa perlu menghubungkan ketiga level representasi kimia. Kemampuan siswa untuk menghubungkan ketiga level representasi kimia mencerminkan model mental yang dimiliki siswa (Wiji, 2014). Model mental didefinisikan sebagai representasi sederhana yang mewakili ide-ide dalam pikiran seseorang yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan suatu fenomena (Jansoon dkk., 2009). Siswa menggunakan model mental untuk memberikan alasan, menggambarkan, menjelaskan, memprediksi fenomena, menguji ide-ide baru, dan menyajikan data berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki untuk mengkomunikasikannya kepada orang lain atau memecahkan masalah dalam pembelajaran kimia (Chittleborough, 2004; Wang, 2007). Pada saat siswa mampu menghubungkan ketiga level representasi kimia pada suatu konsep maka siswa memiliki model mental yang utuh.

Guru perlu memperbaiki strategi pembelajaran secara terus-menerus agar siswa dapat memiliki model mental yang utuh. Strategi pembelajaran yang tepat dapat diperoleh dengan menganalisis kelebihan dan kekurangan dari strategi pembelajaran yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis tersebut, guru dapat mengetahui apa saja konsepsi yang dimiliki siswa pada suatu materi pembelajaran. Berdasarkan karakteristik konsep, guru harus menganalisis apa saja yang menjadi ambang batas konsep (*threshold concept*) yang akan dipelajari siswa dan apa saja yang dapat berpotensi menjadi masalah (*troublesome knowledge*) dalam mempelajari konsep tersebut.

Penelitian mengenai konsepsi siswa pada materi reaksi kimia telah banyak dilakukan. Ahtee (1998) mewawancarai siswa kelas 7 dan 8, siswa SMA dan mahasiswa. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa tidak ada perbedaan pemahaman konsep siswa kelas 7 dan 8 terkait materi reaksi kimia. Terdapat setengah siswa dari kelas 7 dan 8 berada pada kategori memiliki sedikit pengetahuan dalam memberikan contoh nyata dari reaksi kimia. Hanya seperlima dari siswa kelas 7 dan 8 memiliki pemahaman tentang reaksi kimia meskipun ada kesalahan dalam jawaban yang mereka berikan, terutama dalam terminologi. Siswa SMA, 6% menulis tentang kondisi yang diperlukan untuk reaksi kimia, 4% tentang perubahan struktur zat yang terjadi, dan 8% tentang penataan ulang atom atau pembentukan kembali ikatan. Hasil penelitian dengan partisipan mahasiswa menunjukkan 20% mendiskusikan tentang perubahan struktur, 8% tentang kondisi yang diperlukan dan 16% tentang penataan ulang atom atau pembentukan kembali ikatan. Hampir setengah dari siswa SMA memiliki pemahaman sebagian tentang reaksi kimia. Tiga perempat dari mahasiswa memiliki pemahaman yang terbatas tentang reaksi kimia, dan hanya seperenam yang bisa menjelaskannya dengan tepat.

Penelitian mengenai *threshold concept* pada materi pembelajaran kimia sudah mulai dilakukan. Hasanah (2017) meneliti *threshold concept* yang dimiliki siswa pada materi reaksi kimia. *Threshold concept* pada reaksi kimia yaitu rumus kimia, ikatan kimia dan tata nama senyawa kimia. Menurut Katmiati (2017) *threshold concept* yang tidak dipahami siswa pada materi reaksi kimia yaitu simbol kimia/rumus kimia, muatan ion, dan Hukum Lavoisier. Hasil penelitian mengenai *threshold concept* dapat digunakan untuk mengembangkan kurikulum serta bahan

ajar agar siswa tidak mengalami hambatan dan kesulitan dalam belajar (Cousin, 2006; Park & Light, 2009; Male & Bailie, 2011).

Sama halnya dengan *threshold concept*, penelitian mengenai *troublesome knowledge* sudah mulai dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan oleh Katmiati (2017) mengidentifikasi beberapa *troublesome knowledge* pada materi reaksi kimia, diantaranya kompleksitas partikel yang terlibat dalam reaksi, kompleksitas interaksi yang mungkin terjadi antar partikel, dan kompleksitas menerapkan Hukum Lavoisier dalam persamaan reaksi.

Konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* masih perlu terus diteliti, karena hasil penelitian yang diperoleh dari masing-masing siswa pada suatu materi pembelajaran bisa saja berbeda. Selain itu, konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* berguna bagi guru untuk menentukan strategi, media, maupun bahan ajar yang tepat. Strategi pembelajaran yang tidak sesuai dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara apa yang diajarkan guru dan apa yang dipelajari siswa (Nahum, dkk, 2004).

Studi intertekstual berguna untuk melihat bagaimana ketiga aspek ini saling mempengaruhi. Contohnya, jika siswa tidak memahami salah satu *threshold concept* pada suatu materi pembelajaran dapat menyebabkan terjadinya *troublesome knowledge* bagi siswa dalam memahami materi tersebut. Guru dapat membuat hubungan antara teks-teks tertentu dalam aktivitas pembelajaran sebagai upaya membantu siswa membangun pemahaman yang koheren mengenai fenomena yang bersifat kompleks (McDonald, dkk, 2008). Untuk itu, perlu diteliti hubungan intertekstual antara konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* agar guru dapat mengembangkan strategi pembelajaran yang tepat.

Untuk menggali model mental yang dimiliki oleh siswa, dapat dilakukan dengan tes diagnostik. Tes ini berbeda dari tes tertulis pada umumnya yang hanya terpaku pada pengetahuan teoritik isi (*content*) pada buku pelajaran (Firman, 2013). Perlu dikembangkan tes diagnostik yang tidak hanya menuntut siswa untuk menghafal materi saja, namun dapat mengukur secara keseluruhan pengetahuan yang dimiliki siswa. Jika dalam pengembangan tes melibatkan ketiga level representasi kimia, maka yang akan terungkap bukan hanya sekedar hafalan tetapi merupakan pemahaman yang sebenarnya dimiliki siswa tentang suatu fenomena.

Ada berbagai tes diagnostik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi model mental siswa, diantaranya adalah tes diagnostik *two-tier* (Griffard & Wandersee dalam Wang, 2007), pertanyaan *open-ended* (Scott dalam Wang, 2007), wawancara dengan pertanyaan menyelidik (Taber dalam Wang, 2007), wawancara dengan menggunakan gambar atau model nyata untuk memilih model yang sesuai (Coll & Treagus dalam Wang, 2007), teknik *interview-about-events* (Coll & Treagus dalam Wang, 2007), dan tes diagnostik *predict-observe-explain* (TDM-POE) (Katmiati, 2017). Tes diagnostik *two-tier* memiliki kelemahan yaitu tidak mencerminkan pengetahuan siswa yang sebenarnya, siswa hanya mengandalkan logika atau mengidentifikasi istilah-istilah ilmiah dalam membuat pilihan yang benar, daripada menggunakan pengetahuan yang mereka miliki untuk menjawab pertanyaan. Kelemahan menggunakan pertanyaan *open-ended* adalah siswa enggan menulis jawaban atau informasi yang lengkap (Wang, 2007).

Pada penelitian ini menggunakan Tes Diagnostik Model Mental *Interview about Event* (TDM-IAE). TDM-IAE merupakan salah satu tes diagnostik melalui serangkaian pertanyaan wawancara dengan menyajikan suatu masalah atau fenomena. Pemilihan teknik ini dikarenakan dengan wawancara, pewawancara dapat menggali pemahaman siswa secara mendalam (Taber dalam Tan, 1999). Selain itu, jika informasi yang diberikan siswa kurang jelas maka peneliti dapat meminta penjelasan lebih rinci sehingga TDM-IAE dapat menggali keutuhan konsep siswa. Perbedaan metode ini dengan metode-metode yang lain terletak pada keberadaan penyajian masalah dalam mengungkapkan konten model mental siswa. Untuk mengkaji bagaimana siswa menggunakan model mentalnya dalam menjelaskan suatu masalah atau fenomena maka dapat dilakukan dengan teknik *interview-about-events* (IAE), sehingga hasil analisis profil model mental siswa dapat digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi pada siswa. Sementara itu, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* dapat diketahui dengan melakukan wawancara dengan guru dan juga melalui TDM-IAE yang diberikan kepada siswa.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti terkait analisis konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* yang dialami siswa. Untuk itu penelitian ini mengkaji mengenai “**Analisis Konsepsi, Threshold**

## ***Concept dan Troublesome Knowledge Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Interview about Event (TDM-IAE) pada Materi Reaksi Kimia***

### **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini secara umum adalah “Bagaimana konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* menggunakan tes diagnostik model *mental interview about event* (TDM-IAE) pada materi reaksi kimia?”. Agar permasalahan tersebut lebih terarah, maka dirumuskan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana profil model mental siswa pada materi reaksi kimia menggunakan tes diagnostik model *mental interview about event* (TDM-IAE)?
2. Bagaimana konsepsi siswa berdasarkan profil model mental siswa pada materi reaksi kimia?
3. Bagaimana *threshold concept* berdasarkan hasil wawancara guru dan TDM-IAE untuk siswa pada materi reaksi kimia?
4. Bagaimana *troublesome knowledge* berdasarkan hasil wawancara guru dan TDM-IAE untuk siswa pada materi reaksi kimia?

### **C. Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa yang diteliti adalah siswa kelas XI, XII, dan mahasiswa tingkat pertama di Kota Bandung yang telah mempelajari materi reaksi kimia.
2. Materi reaksi kimia yang dikaji meliputi reaksi yang menghasilkan gas, perubahan suhu, perubahan warna, dan pembentukan endapan.

### **D. Tujuan Penelitian**

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* menggunakan tes diagnostik model *mental interview about event* (TDM-IAE) pada materi reaksi kimia. Lebih rinci, tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran tentang :

1. Profil model mental siswa pada materi reaksi kimia menggunakan tes diagnostik model *mental interview about event* (TDM-IAE).
2. Konsepsi siswa berdasarkan profil model mental pada materi reaksi kimia.

3. *Threshold concept* berdasarkan hasil wawancara guru dan TDM-IAE untuk siswa pada materi reaksi kimia.
4. *Troublesome knowledge* berdasarkan hasil wawancara guru dan TDM-IAE untuk siswa pada materi reaksi kimia.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu :

1. Bagi siswa, memberikan pengalaman dengan melatih kemampuan siswa dalam menjawab tes diagnostik *Interview about Events* (IAE) melalui keterkaitan ketiga level representasi kimia.
2. Bagi guru, sebagai bahan masukan dalam melakukan pembelajaran kimia memperhatikan model mental siswa, dan melakukan upaya agar siswa memahami *threshold concept* dan tidak mengalami miskonsepsi serta *troublesome knowledge* dengan merancang strategi pembelajaran yang tepat agar pembelajaran menjadi lebih efektif.
3. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam mengembangkan penelitian yang berkaitan dengan konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* sebagai acuan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai pengembangan strategi pembelajaran yang dapat mencakup ketiga level representasi kimia.

#### **F. Penjelasan Istilah**

1. Model mental merupakan representasi kognitif dalam pikiran individu terhadap suatu konsep atau entitas tertentu (Coll & Treagust, 2003)
2. Konsepsi adalah representasi mental mengenai ciri-ciri dunia luar atau domain-domain teoritik. Konsepsi merupakan perwujudan dari interpretasi seseorang terhadap suatu obyek yang diamatinya yang sering bahkan selalu muncul sebelum pembelajaran, sehingga sering diistilahkan konsepsi prapembelajaran (Duit, 1993).
3. *Threshold concept* merupakan konsep yang menjadi gerbang untuk membuka cara berpikir baru siswa tentang suatu domain yang tidak dipahami oleh siswa sebelumnya (Park, 2015; Talanquer, 2011).

4. *Troublesome knowledge* adalah pengetahuan yang secara konseptual sulit atau bermasalah bagi siswa sehingga menjadi hambatan utama untuk belajar (Meyer & Land, 2003; Park & Light, 2009).