

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Keseimbangan kimia merupakan salah satu konsep dalam pembelajaran kimia yang sangat penting karena merupakan konsep dasar untuk memahami konsep kimia lainnya seperti asam-basa, reaksi oksidasi-reduksi (keseimbangan elektrokimia) dan kelarutan (Berquist & Heikkenen, 1990). Namun keseimbangan kimia juga merupakan konsep kimia yang sulit dipahami karena materi yang dipelajari kompleks dan melibatkan konsep-konsep yang bersifat abstrak (Sendur, dkk. 2010). Selain itu, agar siswa dapat memahami keseimbangan kimia dengan baik, mereka harus menguasai beberapa konsep kimia lainnya seperti konsep mol, stoikiometri, gas dan hukum gas ideal (Kousathana & Tsaparlis, 2002).

Kesulitan lainnya dalam mempelajari keseimbangan kimia adalah memahami materi keseimbangan kimia menggunakan tiga level representasi kimia, yaitu level representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Level representasi makroskopik berkaitan dengan fenomena dan segala hal yang dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari ataupun di laboratorium (Talanquer, 2011) seperti perubahan warna larutan atau gas saat terjadi pergeseran keseimbangan kimia. Chandrasegaran, dkk. (2007) menjelaskan level representasi makroskopik sebagai konsep yang digunakan untuk menggambarkan sifat intensif materi, seperti pH, suhu, tekanan, kepadatan, dan konsentrasi. Level representasi submikroskopik merupakan penjelasan fenomena pada tingkat partikulat dalam hal pergerakan elektron, molekul dan atom (Treagust, dkk. 2003), misalnya gambaran atom, molekul atau ion pada saat keadaan setimbang dan setelah pergeseran keseimbangan. Level representasi simbolik yaitu representasi yang digunakan untuk menjelaskan fenomena yang diamati melalui rumus dan persamaan kimia, simbol-simbol kimia, diagram, penggambaran struktur molekul, model dan animasi komputer (Chandrasegaran, dkk. 2007). Rumus tetapan keseimbangan dan grafik hubungan konsentrasi produk dan reaktan terhadap waktu pada

keadaan setimbang merupakan contoh representasi level simbolik pada materi kesetimbangan kimia.

Materi kesetimbangan kimia akan dapat dipahami dengan baik jika siswa mampu secara utuh memahami dan mengintegrasikan ketiga level representasi kimia. Kemampuan dalam memahami dan mengintegrasikan ketiga level representasi kimia akan membentuk model mental siswa (Wiji, 2014). Model mental yang utuh terbentuk jika siswa mampu mengintegrasikan ketiga level representasi dalam memahami suatu konsep. Model mental merupakan representasi mental dari pengetahuan yang ada dalam pikiran seseorang ketika berfikir nalar, memecahkan suatu permasalahan, dan menanggapi situasi tertentu (Vasniadou, 2007). Model mental sangat berperan dalam pembentukan dan pengembangan konseptual dan penalaran domain sains seseorang (Jansoon, dkk. 2009).

Menurut Bonello (2008), model mental seseorang dapat berubah dari model mental awal (inisial), kemudian transisi ke model mental sintetis hingga akhirnya menjadi model mental saintifik. Perubahan model mental dapat terjadi jika konsepsi yang dimiliki seseorang berubah (Bonello, 2008). Konsepsi merupakan interpretasi seseorang terhadap suatu konsep (Marlis, 2015). Dalam pembelajaran, antar siswa mungkin saja memiliki konsepsi yang berbeda terhadap konsep yang mereka pelajari. Ada siswa yang memiliki konsepsi yang sesuai dengan konsep ilmiah, ada yang memiliki konsepsi yang salah (miskonsepsi), dan ada siswa yang tidak paham konsep (Marlis, 2015).

Penelitian terkait konsepsi siswa telah banyak dilakukan. Salah satunya dilakukan oleh Karpudewan, dkk. (2015) pada materi kesetimbangan kimia dengan sampel 56 siswa sekolah menengah kelas 12 di Malaysia menggunakan *Chemical Equilibrium Conceptual Test* (CECT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kurang dari 50% siswa yang memiliki pemahaman konsep yang benar pada konsep kesetimbangan, sistem kesetimbangan larutan dan gas, tetapan kesetimbangan dan prinsip Le Chatelier. Lebih lanjut, Karpudewan, dkk. (2015) menyimpulkan bahwa dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa siswa tidak konsisten dalam pemahaman mereka tentang konsep kesetimbangan kimia serta

sebagian besar siswa memiliki tingkat pemahaman konsep kesetimbangan kimia yang sangat terbatas.

Pemahaman siswa yang terbatas (tidak utuh) disebabkan miskonsepsi yang mereka bawa ketika belajar ke dalam kelas (Loertscher, dkk. 2014). Selain konsepsi yang salah (miskonsepsi), ada hal lain yang dianggap dapat menghambat siswa dalam memahami konsep secara utuh yaitu *troublesome knowledge* dan *threshold concept*. Isu terkait *troublesome knowledge* dan *threshold concept* sebenarnya telah lama dikemukakan oleh ahli. Namun penelitian terkait dua hal ini di bidang pendidikan masih terbelang sedikit terutama di bidang pendidikan kimia serta menjadi kajian baru dalam penelitian beberapa tahun terakhir. *Troublesome knowledge* merupakan pengetahuan yang dianggap sulit oleh siswa sehingga menjadi hambatan dalam memahami suatu konsep (Meyer & Land, 2003). Salah satu penelitian terkait *troublesome knowledge* dalam pendidikan kimia dilakukan oleh Park & Light (2009). Park & Light (2009) berhasil menemukan *troublesome knowledge* yang dialami siswa pada materi struktur atom yaitu pada konsep memahami kebolehjadian untuk menemukan elektron berdasarkan prinsip ketidakpastian Heisenberg dan energi kuantisasi berdasarkan teori kuantum. Dua konsep ini bersifat abstrak sehingga sulit secara konseptual dan menjadi hambatan dalam memahami materi struktur atom secara utuh.

Selain *troublesome knowledge*, *threshold concept* juga menjadi kunci penting untuk dapat memahami suatu konsep secara utuh. *Threshold concept* dapat digambarkan sebagai suatu pintu gerbang kognitif menuju cara berpikir yang tidak dapat diakses sebelumnya oleh siswa (Stokes, 2007). Penelitian terkait *threshold concept* telah dilakukan Loerstscher, dkk. (2014) pada pokok bahasan biokimia. Loerstscher, dkk. (2014) menemukan lima *threshold concept* pada materi biokimia, yaitu konsep *steady state*, regulasi dan dinamika jalur kimia, dasar fisik suatu interaksi, termodinamika pembentukan struktur molekul, dan energi bebas. Penelitian lain terkait *threshold concept* dilakukan oleh Park (2015). Park melakukan wawancara dan memberikan kuesioner kepada dua puluh orang guru kimia di Korea Selatan untuk memperoleh data mengenai konsep kimia apa saja yang tergolong *threshold concept*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, guru kimia menyarankan tujuh *threshold concept* dalam kimia SMA,

Yuli Andriani, 2021

ANALISIS KONSEPSI, TROUBLESOME KNOWLEDGE, DAN THRESHOLD CONCEPT MAHASISWA CALON GURU KIMIA MELALUI TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL TWO-TIER (TDM TWO-TIER) PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yaitu, struktur atom, konfigurasi elektron, orbital, ikatan kimia, tabel periodik, konsep mol, hukum gas ideal, dan kesetimbangan kimia.

Konsepsi, *troublesome knowledge* dan *threshold concept* memiliki hubungan yang saling berkaitan satu sama lain. Konsepsi-konsepsi siswa yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah atau dikenal dengan istilah miskonsepsi merupakan penyebab terjadinya *troublesome knowledge* bagi siswa. Untuk mencegah terjadinya miskonsepsi dan *troublesome knowledge* maka siswa harus menguasai *threshold concept* (Bampton, 2012). Jadi, jika siswa sudah memahami *threshold concept*, miskonsepsi dan *troublesome knowledge* dapat dihindari. Oleh karena itu, pengetahuan tentang konsepsi, *troublesome knowledge* dan *threshold concept* sangat berguna dalam pembelajaran terutama bagi tenaga pengajar. Beberapa peneliti mengatakan bahwa pengetahuan mengenai konsepsi, *troublesome knowledge* dan *threshold concept* membantu guru dalam menentukan dan merancang strategi pembelajaran, mengembangkan desain kurikulum dan bahan pengajaran yang tepat untuk membantu siswa membentuk model mental yang utuh (Chiu, 2007; Park & Light, 2009; Moeller & Fawn, 2017).

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah mahasiswa calon guru kimia. Pemahaman konsep mahasiswa calon guru kimia penting untuk diteliti, mengingat mereka nantinya akan menjadi guru kimia yang berperan dalam pembentukan model mental siswa. Karena peran sentral mahasiswa calon guru kimia kelak dalam mentransfer pengetahuan yang sudah dimiliki kepada para siswa, maka perlu dilakukan upaya untuk mengetahui konsepsi, *troublesome knowledge* dan *threshold concept* mahasiswa calon guru kimia.

Konsepsi, *troublesome knowledge* dan *threshold concept* mahasiswa calon guru kimia dapat digali dengan cara memberikan tes diagnostik model mental (Delisma, dkk., 2020; Wiji & Mulyani, 2018; Hasanah, 2017; Katmiati, 2017). Tes diagnostik model mental berisi soal-soal yang mampu menggali konsepsi yang ada dalam pikiran mahasiswa terkait dengan konsep-konsep yang diujikan (Wiji, dkk. 2014). Tes ini dapat berupa tes lisan maupun tulisan. Adapun tes yang berbentuk lisan contohnya, wawancara semi-terstruktur (Korhasan & Wang, 2016); Kiray, 2016) dan *Interview About Event* (Meltafina, 2017), sedangkan tes yang berbentuk tulisan diantaranya, *open ended* (Kurnaz & Emen, 2013), *two-tier*

Yuli Andriani, 2021

ANALISIS KONSEPSI, TROUBLESOME KNOWLEDGE, DAN THRESHOLD CONCEPT MAHASISWA CALON GURU KIMIA MELALUI TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL TWO-TIER (TDM TWO-TIER) PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(Uyulgan, dkk. 2014; Hasanah, 2017), dan metode Prediksi-Observasi-Ekplanasi (Katmiati, 2017).

Pada umumnya, tes pilihan ganda merupakan tes yang disukai untuk diterapkan di kelas karena evaluasinya mudah dan efektif. Namun guru sulit memastikan apakah jawaban siswa benar-benar menggambarkan tingkat pemahamannya atau hanya tebakan saja. Wawancara dapat memberikan informasi lebih rinci tentang pemahaman siswa, tetapi pelaksanaannya memerlukan waktu yang lama. Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut, dipilih tes diagnostik model mental *two-tier* (TDM *two-tier*) sebagai instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

Tes diagnostik *two-tier* (TDM *two-tier*) adalah tes pilihan ganda yang terdiri dari dua tingkat (*tier*) pertanyaan. Tingkat pertama berisi pertanyaan terkait konsep dengan beberapa pilihan jawaban dan tingkat kedua menanyakan alasan dari jawaban pertanyaan pada tingkat pertama (Tusyuz, 2009). Menurut Tuysuz (2009), tes *two-tier* memiliki dua kelebihan yaitu (1) dapat menurunkan kemungkinan menebak jawaban yang menyebabkan terjadi kesalahan pengukuran; (2) dapat digunakan mengidentifikasi dua aspek dalam satu fenomena yaitu aspek logika yang diukur dari jawaban siswa pada *tier* pertama dan aspek pemahaman konsep yang diukur dari jawaban siswa pada *tier* kedua. Kelebihan lainnya dari tes diagnostik *two-tier* adalah memerlukan waktu yang singkat, mudah dikelola dan dihitung, efektif untuk mengungkapkan konsepsi yang dimiliki siswa dan cocok digunakan dalam kelas (Daniel & Treagust, 1999; Chandrasegaran, dkk. 2007).

Berdasarkan uraian yang telah dibahas, peneliti merasa perlu melakukan penelitian lebih lanjut untuk menggali dan menganalisis konsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* mahasiswa calon guru kimia menggunakan tes diagnostik model mental *two-tier*. Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Konsepsi, *Troublesome Knowledge*, dan *Threshold concept* Mahasiswa Calon Guru Kimia Melalui Tes Diagnostik Model Mental *Two-Tier* (TDM *Two-Tier*) pada Materi Keseimbangan Kimia.”

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah ini secara umum adalah “Bagaimana Konsepsi, *Troublesome Knowledge*, dan *Threshold concept* Mahasiswa Calon Guru Kimia Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental *Two-Tier* pada Materi Kesetimbangan Kimia? Agar permasalahan tersebut lebih terarah, maka dirumuskan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana konsepsi mahasiswa calon guru kimia menggunakan tes diagnostik model mental *two-tier* pada materi kesetimbangan kimia?
2. Bagaimana *troublesome knowledge* mahasiswa calon guru kimia menggunakan tes diagnostik model mental *two-tier* pada materi kesetimbangan kimia?
3. Bagaimana *threshold concept* mahasiswa calon guru kimia menggunakan tes diagnostik model mental *two-tier* pada materi kesetimbangan kimia?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek Penelitian adalah mahasiswa calon guru kimia tahun kesatu hingga tahun ketiga salah satu universitas di kota Bandung.
2. Materi kesetimbangan kimia yang dikaji meliputi kesetimbangan dinamis dan tetapan kesetimbangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* pada materi kesetimbangan kimia. Lebih rinci, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tentang:

1. Konsepsi mahasiswa calon guru kimia pada materi kesetimbangan kimia.
2. *Troublesome knowledge* mahasiswa calon guru kimia pada materi kesetimbangan kimia.
3. *Threshold concept* mahasiswa calon guru kimia pada materi kesetimbangan kimia.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian ini yaitu memberikan informasi tentang konsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* pada materi kesetimbangan kimia yang bisa dijadikan sebagai bahan masukan bagi tenaga pengajar dalam merancang suatu strategi pembelajaran, media, maupun penggunaan bahan ajar yang sesuai sehingga dapat mencegah dan mengatasi permasalahan terkait konsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian ini dapat juga dijadikan acuan bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai pengembangan strategi pembelajaran atau pengembangan bahan ajar yang tepat untuk mengatasi permasalahan terkait konsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* pada materi kesetimbangan kimia.

1.6 Penjelasan Istilah

1. Model mental adalah representasi mental dari pengetahuan yang ada dalam pikiran seseorang ketika berfikir nalar, memecahkan suatu permasalahan, dan menanggapi situasi tertentu (Vasniadou, 2007).
2. Konsepsi adalah ide, interpretasi, dan pemahaman seseorang terhadap suatu konsep (Bueno, 2013; Marlis, 2015).
3. *Troublesome knowledge* merupakan pengetahuan yang dianggap sulit sehingga menjadi hambatan dalam memahami suatu konsep (Meyer & Land, 2003).
4. *Threshold concept* merupakan pintu gerbang kognitif menuju cara berpikir yang tidak dapat diakses sebelumnya (Stokes, 2007).
5. Tes diagnostik *two-tier* (TDM *two-tier*) merupakan tes pilihan ganda yang terdiri dari dua tingkat (*tier*) pertanyaan. Tingkat pertama berisi pertanyaan terkait konsep dengan beberapa pilihan jawaban dan tingkat kedua menanyakan alasan dari jawaban pada soal tingkat pertama (Tusyuz, 2009).