

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Kimia adalah ilmu yang mempelajari materi dan sifatnya, perubahan materi dan energi yang menyertai perubahan tersebut (Whitten dkk., 2004). Johnstone (dalam Jansoon dkk., 2009) mengemukakan bahwa karakteristik ilmu kimia diperlihatkan oleh tiga level representasi kimia yaitu level makroskopik, submikroskopik dan level simbolik. Level makroskopik merupakan level nyata, fenomena kimia dijelaskan sesuai dengan yang terlihat. Begitu pun dengan level submikroskopik merupakan level nyata, namun menunjukkan tingkat partikulat seperti menggambarkan bagaimana pergerakan elektron, partikel atau atom. Sedangkan level simbolik merupakan level representasi berupa simbol, persamaan kimia, dan persamaan matematika.

Kemampuan siswa dalam memahami dan mempertautkan ketiga level representasi kimia mencerminkan model mental yang dimilikinya (Chittleborough, 2004). Menurut Wang (2007) model mental adalah representasi internal mengenai ide-ide selama proses berpikir kognitif siswa berjalan. Siswa menggunakan model mental mereka untuk memberikan alasan, menggambarkan, menerangkan, dan memprediksikan suatu fenomena berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki. Johnstone (dalam Jansoon dkk., 2009) mengemukakan bahwa untuk memiliki model mental yang utuh, siswa harus memahami pengetahuan pada tiga level representasi. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Treagust dkk. dalam Jansoon dkk. (2009) jika siswa memahami dan dapat mempertautkan ketiga level representasi, maka siswa dapat memahami konsep secara utuh sehingga mengurangi miskonsepsi.

Pada kenyataannya, sebagian besar siswa memiliki model mental yang tidak utuh. Mereka tidak dapat mempertautkan ketiga level representasi kimia dalam memahami suatu konsep. Dori dan Hameiri (dalam Jansoon dkk., 2009)

mengemukakan bahwa siswa dapat melihat, menyentuh, atau mencium hal-hal ketika melakukan percobaan pada tingkat makroskopik, tetapi sulit untuk menjelaskan sifat materi pada tingkat simbolik. Roseman (2011) menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan ketika membuat representasi dari persamaan reaksi. Harrison dan Treagust (dalam Chittleborough, 2004) mengungkapkan bahwa pemahaman siswa pada level submikroskopik masih rendah dan belum utuh. Laliyo (2011) mengemukakan bahwa pada umumnya siswa cenderung memiliki kesulitan dalam memahami atau menjelaskan konsep perubahan wujud zat pada level submikroskopik. Boo dan Gabel (dalam Chittleborough, 2004) mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan satu level representasi ke level representasi yang lain. Ketika siswa gagal dalam menghubungkan ketiga level representasi kimia maka konsep yang mereka pahami akan terfragmentasi dan mungkin hanya mempelajari konsep pada permukaannya saja sehingga cenderung dihafal oleh siswa (Gabel dalam Marie, 2003). Beall & Prescott; Bunce, Gabel, & Samuel; Lythcott & Robinson (dalam Jansoon dkk., 2009) menyatakan bahwa siswa sering menggunakan persamaan matematika tanpa memahami konsep kimia atau ilmu yang mendasarinya. Untuk mendapatkan jawaban yang benar, siswa biasanya menghafal persamaan matematika dan memasukkan angka-angka daripada menyelesaikan soal menggunakan konsep dasar.

Model mental merupakan representasi kognitif pribadi yang bersifat unik dan individual sehingga model mental sulit untuk dieksplorasi, sulit untuk dipahami dan sulit untuk digambarkan (Coll & Treagust, 2002). Namun, meskipun bersifat pribadi dan subjektif ketika model mental ditempatkan dalam kelompok individu maka akan menjadi suatu pola atau model umum yang memiliki makna yang akan digunakan oleh kelompok ilmiah atau kelompok pengajaran. Dalam pengajaran, mengetahui profil model mental yang dimiliki siswa sangat penting bagi guru. Profil model mental siswa memberikan informasi tentang susunan atau kerangka konsep yang dimiliki siswa. Dengan mengetahui profil model mental siswa, guru dapat mengetahui *miskonsepsi*, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* yang dialami oleh siswa untuk menentukan

strategi, media, dan bahan ajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran sehingga setelah belajar kimia, siswa dapat memiliki konsep yang utuh. Nahum dkk. (dalam Halim dkk., 2013) menyarankan bahwa guru harus tahu bagaimana siswa membangun model mental mereka untuk memastikan bahwa siswa tidak mengembangkan model mental yang salah.

Menyelidiki profil model mental siswa tidaklah mudah (Sesen, 2013). Untuk menyelidiki profil model mental siswa, para peneliti telah menggunakan Tes Diagnostik Model Mental (TDM) yang berbeda. Jenis TDM yang sering digunakan yaitu *two-tier multiple choice*, *open-ended responses*, wawancara dengan pertanyaan dan gambar penuntun, wawancara berbasis model, dan wawancara berbasis masalah atau fenomena (Wang, 2007). TDM wawancara berbasis masalah atau fenomena digunakan untuk mengkaji bagaimana siswa menggunakan model mental yang dimiliki dalam memprediksikan dan menjelaskan masalah atau fenomena yang diberikan. Ada dua metode yang sering digunakan dalam TDM wawancara berbasis masalah atau fenomena ini yaitu *Interview-About-Events* (IAE) dan *Predict-Observe-Explain* (POE). TDM-POE menyelidiki profil model mental siswa dengan mengharuskan siswa melakukan tiga tugas. Pertama, siswa harus memprediksikan jawaban dari suatu fenomena atau masalah yang diberikan (*predict*). Kedua, siswa harus menggambarkan apa yang mereka lihat (*observe*). Ketiga, siswa harus menjelaskan jawaban hasil prediksi dan hasil pengamatan (*explain*) (Coştu dkk., 2009). TDM-POE efektif dalam mendiagnosa profil model mental siswa (Sesen, 2013; Liew & Treagust, 1998; Kala dkk., 2010).

TDM-POE telah digunakan oleh para peneliti dalam mengungkap profil model mental siswa pada beberapa materi dalam pembelajaran kimia. Kala dkk. (2012) melakukan penelitian mengenai profil model mental siswa berdasarkan TDM-POE pada materi asam-basa. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh temuan bahwa mayoritas siswa mengalami miskonsepsi pada materi tersebut. Ipek dkk. (2010) melakukan penelitian mengenai profil model mental siswa berdasarkan TDM-POE pada materi kelarutan, pelarutan, dan pengaruh jenis zat terhadap kelarutan. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh temuan bahwa

mayoritas mahasiswa calon guru mengalami miskonsepsi pada ketiga materi tersebut. Kemudian Kholidanata (2013) melakukan penelitian mengenai profil model mental siswa berdasarkan TDM-POE pada materi hidrolisis garam. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh temuan bahwa ada lima profil model mental yang terdapat yaitu model mental target, konsensus, benar sebagian, miskonsepsi dan tidak ada tanggapan.

Termokimia adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari energi yang menyertai perubahan fisika atau reaksi kimia. Konsep energi adalah jantung ilmu sains (Whitten dkk., 2004). Oleh karena itu, termokimia merupakan konsep yang penting dipahami oleh siswa. Pada kenyataannya, pemahaman siswa pada materi termokimia masih rendah. Sutisna (2013) mengungkapkan bahwa nilai rata-rata ulangan siswa paling rendah pada materi kimia SMA yang diajarkan adalah termokimia. Selain itu, menurut Ayyildiz & Tahran (2012) bahwa salah satu materi pada kimia yang dianggap sulit adalah reaksi kimia dan energinya. Oleh karena itu, supaya siswa tidak mengembangkan model mental yang salah pada materi termokimia, maka mengetahui profil model mental siswa sangat diperlukan oleh guru. Namun, informasi mengenai profil model mental siswa pada materi termokimia masih sangat jarang. Oleh karena itu, pada penelitian ini, profil model mental siswa yang digali oleh peneliti adalah profil model mental siswa pada materi termokimia.

Profil model mental siswa pada materi termokimia dapat digali dengan menggunakan TDM-POE. Termokimia mempelajari bagaimana kita memprediksi, mengamati, dan menentukan kalor yang menyertai perubahan fisika ataupun reaksi kimia (Whitten dkk., 2004). Karakteristik termokimia tersebut sesuai dengan karakteristik TDM-POE yaitu *predict*, *observe*, dan *explain*. Dengan menggunakan TDM-POE profil model mental siswa pada materi termokimia dapat diselidiki secara utuh. TDM-POE dikembangkan dengan mengintegrasikan ketiga level representasi kimia. Dalam TDM-POE, siswa terlibat langsung dalam memprediksikan suatu fenomena dan mengamati fenomena tersebut secara langsung. Menurut White dan Gustone (dalam Wang, 2007) prediksi lebih memungkinkan siswa menggunakan pengetahuan yang mereka miliki dalam

memberikan jawaban daripada mengolah pengetahuan buku teks tanpa berpikir. Selain itu siswa dilatih untuk mengkomunikasikan keterkaitan antara prediksi dan hasil pengamatan. Dengan demikian profil model mental yang terungkap merupakan pemahaman yang sebenarnya dimiliki oleh siswa tentang suatu fenomena atau konsep bukan hanya sekedar mengandalkan logika atau hafalan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan suatu penelitian mengenai profil model mental siswa pada materi termokimia yang akan diungkap dengan TDM-POE.

B. Identifikasi dan Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang penelitian, teridentifikasi bahwa termokimia sangat penting dipahami oleh siswa. Namun, pemahaman siswa pada materi termokimia masih rendah. Supaya siswa tidak mengembangkan model mental yang salah pada materi termokimia, maka mengetahui profil model mental siswa sangat diperlukan oleh guru. Dengan mengetahui profil model mental siswa, guru dapat mengetahui miskonsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* yang dialami oleh siswa untuk menentukan strategi, media, dan bahan ajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Untuk mengungkap profil model mental siswa pada materi termokimia digunakan TDM-POE. TDM-POE efektif dalam menggali profil model mental siswa secara utuh.

Berdasarkan uraian identifikasi masalah tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini secara umum “Bagaimana profil model mental siswa pada materi termokimia dengan menggunakan TDM-POE?” Secara khusus, rumusan masalah dalam penelitian ini diungkapkan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana profil model mental siswa dalam memprediksikan ΔH reaksi penetralan larutan NaOH dengan larutan HCl berdasarkan Hukum Hess dan data ΔH_f° ?
2. Bagaimana profil model mental siswa dalam menentukan ΔH reaksi penetralan larutan NaOH dengan larutan HCl berdasarkan hasil pengamatan pengukuran ΔH reaksi penetralan menggunakan kalorimeter?

3. Bagaimana profil model mental siswa dalam menjelaskan ΔH reaksi penetralan larutan NaOH dengan larutan HCl berdasarkan hasil prediksi dan hasil pengamatan?
4. Apa miskonsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* pada materi termokimia?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan uraian yang telah dipaparkan di atas, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh profil model mental siswa, miskonsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* pada materi termokimia dengan menggunakan TDM-POE.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi guru, yaitu:
 - a. Memberikan informasi mengenai profil model mental siswa, miskonsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* pada materi termokimia yang dapat digunakan guru sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan strategi yang dikembangkan dalam kegiatan belajar dan mengajar yang mengacu pada tiga level representasi kimia.
 - b. Sebagai bahan alternatif untuk mengembangkan TDM-POE untuk mengetahui pemahaman siswa secara utuh dalam pembelajaran kimia.
2. Bagi siswa, yaitu:
 - a. Meningkatkan pemahaman siswa pada materi termokimia.
 - b. Melatih kemampuan siswa dalam mengaitkan ketiga level representasi kimia pada materi termokimia.
3. Bagi peneliti lain, yaitu:
 - a. Sebagai bahan rujukan dalam melakukan penelitian mengenai profil model mental siswa.
 - b. Sebagai bahan rujukan dalam melakukan penelitian mengenai TDM-POE.

E. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari lima bab. Bab pertama menyajikan hal-hal yang berkaitan dengan pendahuluan dalam penelitian skripsi yang dilakukan. Adapun bab kedua merupakan kajian pustaka yang berkaitan dengan penelitian skripsi yang dilakukan. Sementara bab ketiga memaparkan hal-hal yang berhubungan dengan metode penelitian skripsi yang dilakukan. Kemudian, bab keempat menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian skripsi yang dilakukan berdasarkan data-data yang diperoleh dari lapangan. Bab terakhir menyajikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari penelitian skripsi yang dilakukan.

Setiap bab terdiri dari bagian bab yang disusun secara terstruktur sesuai dengan penelitian yang dilakukan. Bab I Pendahuluan terdiri dari lima bagian bab yaitu latar belakang penelitian, identifikasi dan rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Sementara itu, Bab II Kajian Pustaka terdiri dari empat bagian bab yaitu profil model mental, TDM-POE, termokimia, dan penelitian yang relevan. Kemudian, Bab III Metode Penelitian terdiri dari delapan bagian yaitu lokasi dan subjek penelitian, metode penelitian, desain penelitian, definisi operasional, instrumen penelitian, proses pengembangan instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis data. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan terdiri dari empat bagian yaitu profil model mental siswa dalam memprediksikan ΔH reaksi penetralan larutan NaOH dengan larutan HCl berdasarkan Hukum Hess dan data ΔH_f^o , profil model mental siswa dalam menentukan ΔH reaksi penetralan larutan NaOH dengan larutan HCl berdasarkan hasil pengamatan pengukuran ΔH reaksi penetralan menggunakan kalorimeter, profil model mental siswa dalam menjelaskan ΔH reaksi penetralan larutan NaOH dengan larutan HCl berdasarkan hasil prediksi dan hasil pengamatan, dan penafsiran profil model mental siswa. Terakhir, Bab V yaitu kesimpulan dan saran.