

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikatan kimia merupakan salah satu materi pelajaran yang memiliki pembahasan yang sangat bervariasi mulai dari yang sederhana hingga abstrak dan kompleks (Halim dkk, 2013). Pada umumnya siswa mengalami kesulitan ketika mempelajari materi ikatan kimia. Siswa merasa sulit dalam memberikan penjelasan yang benar mengenai fenomena ikatan dan proses terjadinya ikatan (Nicoll, 2001). Secara lebih rinci, siswa mengalami kesulitan dalam mendefinisikan ikatan ion, ikatan kovalen maupun ikatan kovalen polar (Nicoll, 2001; Taber and Coll, 2002). Halim, dkk (2013) mengemukakan bahwa siswa memiliki kesulitan pada materi ikatan kimia ketika mendeskripsikan senyawa kimia dalam tiga level representasi kimia yaitu level makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Siswa tidak dapat melihat hubungan antara ketiga level tersebut. Akhirnya, mereka cenderung membangun model mental non ilmiah dalam ikatan kimia.

Untuk memahami konsep kimia secara utuh seorang siswa harus memiliki kemampuan menghubungkan ketiga level representasi kimia. Level makroskopik merupakan level nyata, dapat diamati dan merupakan fenomena alami dalam kehidupan sehari-hari. Begitu pun dengan level submikroskopik merupakan level nyata, namun menunjukkan tingkat partikulat seperti menggambarkan, menjelaskan dan membuat prediksi tentang sifat-sifat zat kimia dan proses bagaimana pergerakan elektron, partikel atau atom. Sedangkan level simbolik merupakan level representasi berupa simbol, persamaan kimia, dan persamaan matematika (Talanquer, 2011). Ketiga level ini terhubung dan berkontribusi terhadap pembentukan makna dan pemahaman siswa, yang tercermin dalam model mental pribadi siswa mengenai suatu fenomena.

Profil model mental dalam konteks pendidikan kimia adalah ikhtisar dari representasi internal individu dari suatu objek gagasan, pengalaman, gambaran, model dan sumber-sumber lain yang ada dalam pikiran siswa untuk memberikan alasan, menjelaskan, memprediksi, menguji ide baru dan menyelesaikan suatu

Meltafina, 2018

ANALISIS MISKONSEPSI DAN THRESHOLD CONCEPT PADA MATERI IKATAN KIMIA BERDASARKAN PROFIL MODEL MENTAL SISWA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK INTERVIEW ABOUT EVENTS (IAE)

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

masalah (Wiji, 2014). Model mental siswa dibangun melalui pengalaman, interpretasi dan penjelasan siswa saat mereka terlibat dalam pembelajaran kimia. Biasanya, model mental yang dikembangkan diperlukan untuk membuat prediksi, menguji gagasan baru dan pemecahan masalah dalam belajar kimia (Bodner & Domin, 2000). Kemampuan siswa dalam memahami dan mempertautkan tiga level representasi kimia mencerminkan model mental yang dimiliki siswa (Wiji, 2014). Model mental meliputi pengetahuan yang tersirat sehingga siswa dapat memberikan alasan berdasarkan model mental mereka dalam menyelesaikan masalah akan tetapi mereka tidak mengetahui model mental yang mereka punya. Pada saat siswa mampu menghubungkan ketiga level representasi kimia pada suatu konsep maka siswa memiliki model mental yang utuh, sedangkan saat siswa tidak mampu menghubungkan ketiga level representasi kimia pada suatu konsep maka siswa memiliki model mental yang tidak utuh.

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). Tes diagnostik tidak hanya menuntut siswa untuk menghafal materi saja, namun juga 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 konsep.

Ada berbagai tes diagnostik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi model mental siswa, diantaranya adalah pertanyaan open-ended (Karagoz dan Arslan, 2012; Halim dkk, 2013; Kurnaz dan Emen, 2013; Stains dan Sevian, 2014), wawancara (Larson dkk, 2012; Tumay, 2014), wawancara semi terstruktur (Chiang dan Chiu, 2015; Kiray, 2016; Korhasan dan Wang, 2016), *two-tier three-choice test* (Supasorn, 2015). Untuk dapat mengetahui model mental siswa atau mahasiswa, maka juga dapat dilakukan melalui metode visualisasi gambar yang dibuat oleh siswa (Kurnaz dan Emen, 2013; Suparson, 2015; Stains dan Sevian, 2014; Kiray, 2016), melalui *puzzle* (Larson, et.al, 2012), melalui penggunaan sistem

Meltafina, 2018

ANALISIS MISKONSEPSI DAN THRESHOLD CONCEPT PADA MATERI IKATAN KIMIA BERDASARKAN PROFIL MODEL MENTAL SISWA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK INTERVIEW ABOUT EVENTS (IAE)

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

penilaian online (Chiang dan Chiu,2015), *Interview-about-events* (IAE) dan *predict-observe-explain* (POE) (Coll & Treagus dalam Wang, 2007).

Diantara berbagai cara yang dapat digunakan untuk menggali model mental siswa, wawancara memiliki peranan penting karena dapat menyelidiki secara rinci dan mendalam (Gurel dkk, 2015). Menurut Wang (2007), wawancara dengan teknik *interview about event* (IAE) dapat menggali model mental siswa lebih mendalam. Tes Diagnostik Model Mental *Interview About Event* (TDM-IAE) merupakan salah satu tes diagnostik melalui serangkaian pertanyaan wawancara dengan menyajikan suatu masalah atau fenomena. Pada teknik IAE, siswa diminta untuk mengevaluasi kondisi dari masalah atau fenomena yang diberikan. Selain itu, siswa juga diminta untuk memberikan alasan dan penjelasan yang masuk akal dengan menggunakan model mental yang dimilikinya. Jika informasi yang diberikan siswa kurang jelas maka peneliti dapat meminta penjelasan lebih rinci sehingga TDM-IAE dapat menggali keutuhan model mental 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). Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan Tes Diagnostik Model Mental *Interview About Event* (TDM-IAE).

Hasil analisis profil model mental siswa dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan *threshold concept* yang dialami oleh setiap siswa. Land dkk (2006) mengemukakan bahwa *threshold concept* adalah konsep-konsep tertentu yang menyerupai gerbang untuk membuka cara berpikir baru yang sebelumnya tidak dapat diakses dan berpotensi menjadi kesulitan bagi siswa. Saat siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep utama, maka diidentifikasi bahwa siswa tidak memiliki *threshold concept* yang benar sehingga dapat menimbulkan miskonsepsi, sedangkan miskonsepsi adalah konsep yang salah dan tidak sesuai dengan konsep ilmiah (Barke dkk, 2009). Penelitian mengenai miskonsepsi telah banyak dilakukan, akan tetapi penelitian mengenai *threshold concept* masih sangat terbatas terutama pada materi kimia.

Meltafina, 2018

ANALISIS MISKONSEPSI DAN THRESHOLD CONCEPT PADA MATERI IKATAN KIMIA BERDASARKAN PROFIL MODEL MENTAL SISWA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK INTERVIEW ABOUT EVENTS (IAE)

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

Pada penelitian terdahulu telah diidentifikasi berbagai miskonsepsi yang terjadi pada materi ikatan kimia. Miskonsepsi yang terjadi pada materi ikatan ion diantaranya yaitu, siswa mendeskripsikan ikatan ion sebagai pemakaian elektron bersama (Nicoll, 2001), dan siswa juga beranggapan bahwa ikatan ion hanya terbentuk antara logam alkali dan halogen (Acar & Tarhan, 2008; Dhindsa & Treagust, 2009). Miskonsepsi yang terjadi pada ikatan kovalen diantaranya yaitu, siswa meyakini bahwa jumlah elektron valensi dan jumlah ikatan kovalen adalah sama dan percaya bahwa pembentukan ikatan kovalen melibatkan transfer elektron, siswa juga beranggapan bahwa kepolaran molekul hanya ditentukan oleh perbedaan keelektronegatifan antara atom-atomnya dan mengabaikan peran bentuk molekul. Di sisi lain, beberapa siswa berpikir bahwa ada tarikan yang sama dari elektron yang dipakai bersama antara dua atom yang terlibat dalam ikatan kovalen. Pernyataan masing-masing atom bersama-sama memakai sejumlah elektron dapat dibenarkan, akan tetapi mereka mengabaikan pengaruh elektronegativitas yang dimiliki atom pada pemakaian elektron bersama dalam ikatan kovalen (Coll & Taylor, 2001; Nicoll, 2001; Taber, 1997). Al Balushi dkk (2012) juga mengungkapkan mayoritas siswa (68,2%) tidak dapat mengidentifikasi ikatan kovalen dengan benar antara belerang dan oksigen dalam asam sulfat. Beberapa siswa beralasan bahwa asam sulfat terionisasi sempurna dalam air dan ini jelas menandakan kurangnya pengetahuan siswa tentang pembentukan ikatan kimia. Siswa tidak bisa 1) mengidentifikasi bahwa belerang dan oksigen bersifat non logam dan oleh karena itu, tidak membentuk ikatan ion; 2) menyadari bahwa hidrogen seharusnya menjadi bagian dari ikatan hidrogen; dan 3) mengapresiasi bahwa ketika asam sulfat terionisasi, belerang dan oksigen tetap bersama, ionisasi tidak bisa menjadi pembenaran yang rasional untuk ikatan antara belerang dan oksigen. Demikian pula dengan miskonsepsi yang terjadi pada ikatan logam diantaranya yaitu: siswa beranggapan bahwa partikel penyusun ikatan logam dihubungkan oleh ikatan kovalen atau ikatan ion (Taber, 2003a, 2003b); siswa berpendapat bahwa tidak ada ikatan sama sekali yang terjadi pada logam (Taber, 2001); siswa beranggapan bahwa ada beberapa bentuk ikatan pada logam, tapi ikatan kimia yang tidak tepat (Taber, 2001); dan siswa juga

Meltafina, 2018

ANALISIS MISKONSEPSI DAN THRESHOLD CONCEPT PADA MATERI IKATAN KIMIA BERDASARKAN PROFIL MODEL MENTAL SISWA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK INTERVIEW ABOUT EVENTS (IAE)

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

beranggapan bahwa ikatan logam sebagai variasi dari kasus ion atau kovalen (Taber dan Coll, 2002). De Posada (1997) dan Taber (1998) juga menyatakan bahwa banyak siswa yang memiliki pemahaman yang salah tentang ikatan logam, siswa menganggap ikatan logam lemah dari pada jenis ikatan lainnya.

Penelitian mengenai *threshold concept* telah dilakukan oleh Park (2015) dan menemukan tujuh konsep yang diidentifikasi sebagai *threshold concept* pada pendidikan kimia yaitu konsep mol, hukum gas ideal, tabel periodik, struktur atom dan konfigurasi elektron, orbital, ikatan kimia dan kesetimbangan kimia. Loertscher dkk (2014) menemukan terdapat lima *threshold concept* pada pokok bahasan biokimia yaitu: konsep *stady state*, regulasi dan dinamika jalur kimia, dasar fisik suatu interaksi, termodinamika pembentukan struktur makromolekul, dan energi bebas. *Threshold concept* pada materi kimia juga telah diteliti oleh Hasanah (2017) mengenai konsep reaksi kimia. *Threshold concept* pada reaksi kimia yaitu rumus kimia, ikatan kimia dan tata nama senyawa kimia, selain itu Rahmi (2016) mengemukakan bahwa *threshold concept* untuk materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yaitu rumus ion, persamaan kimia, cara menghitung mol, molaritas, pergeseran kesetimbangan dan konstanta kesetimbangan. 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).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian mengenai “**Analisis Miskonsepsi dan *Threshold concept* pada Materi Ikatan Kimia Berdasarkan Profil Model Mental Siswa Menggunakan Tes Diagnostik *Interview about events* (IAE)**”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini secara umum adalah “Bagaimana Miskonsepsi dan *Threshold concept* pada materi ikatan kimia berdasarkan profil model mental siswa menggunakan tes diagnostik *Interview about events* (IAE) ?”. Agar permasalahan tersebut lebih terarah, maka dirumuskan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut :

Meltafina, 2018

ANALISIS MISKONSEPSI DAN THRESHOLD CONCEPT PADA MATERI IKATAN KIMIA BERDASARKAN PROFIL MODEL MENTAL SISWA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK INTERVIEW ABOUT EVENTS (IAE)

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

1. Bagaimana profil model mental siswa pada materi ikatan kimia menggunakan tes diagnostik *Interview about events* (IAE)?
2. Bagaimana miskonsepsi berdasarkan profil model mental siswa pada materi ikatan kimia?
3. Bagaimana *threshold concept* berdasarkan profil model mental siswa pada materi ikatan kimia?

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Siswa yang diteliti adalah siswa kelas X yang telah mempelajari materi ikatan kimia di salah satu SMA Negeri di kabupaten Kampar Timur.
2. Materi ikatan kimia yang dikaji meliputi ikatan ion, ikatan kovalen dan ikatan logam.

D. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan *threshold concept* berdasarkan profil model mental siswa pada materi ikatan kimia menggunakan tes diagnostik *Interview about events* (IAE). Lebih rinci, tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran tentang :

1. Profil model mental siswa pada materi ikatan kimia menggunakan tes diagnostik *Interview about events* (IAE)
2. Miskonsepsi siswa berdasarkan profil model mental pada materi ikatan kimia
3. *Threshold concept* berdasarkan profil model mental siswa pada materi ikatan kimia

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu :

1. Bagi guru, sebagai bahan masukan dalam melakukan pembelajaran kimia agar memperhatikan model mental siswa, dan melakukan upaya agar siswa tidak mengalami miskonsepsi, dan menekankan *threshold concept* pada siswa dengan merancang strategi pembelajaran yang tepat agar pembelajaran menjadi lebih efektif.

Meltafina, 2018

ANALISIS MISKONSEPSI DAN THRESHOLD CONCEPT PADA MATERI IKATAN KIMIA BERDASARKAN PROFIL MODEL MENTAL SISWA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK INTERVIEW ABOUT EVENTS (IAE)

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

2. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam mengembangkan penelitian yang berkaitan dengan miskonsepsi dan *threshold concept* 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. Profil model mental adalah ikhtisar dari representasi internal individu dari suatu objek gagasan, pengalaman, gambaran, model dan sumber-sumber lain yang ada dalam pikiran siswa untuk memberikan alasan, menjelaskan, memprediksi, menguji ide baru dan menyelesaikan suatu masalah (Wiji, 2014).
3. Miskonsepsi adalah pemahaman konsep peserta didik berupa ide, gagasan, atau pemikiran yang tidak benar secara keilmuan karena tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli (Nakhleh, 1992; Brandriet & Bretz, 2014; Barke, dkk. 2009; Luxford & Bretz, 2014).
4. *Threshold concept* merupakan suatu pintu gerbang konseptual yang membuka cara berpikir baru siswa tentang suatu domain yang tidak dipahami oleh siswa sebelumnya (Park, 2015).
5. Tes diagnostik model mental *Interview About Event* (IAE) merupakan salah satu tes diagnostik melalui serangkaian pertanyaan wawancara dengan menyajikan suatu masalah atau fenomena yang dikenal juga sebagai wawancara berdasarkan fenomena sehingga dapat menggali pemahaman siswa secara mendalam (Taber dalam Tan & Treagust, 1999).