

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kimia merupakan suatu bidang ilmu pengetahuan yang menekankan pada penguasaan konsep. Saat proses pembelajaran, konsep perlu dipahami, dipelajari, dan dikuasai oleh siswa (Faridah, 2004). Guru memegang peran penting dalam mengajarkan suatu konsep agar dipahami oleh siswa. Kesalahan konsepsi yang terjadi pada guru merupakan salah satu penyebab konsepsi salah pada siswa (Ardiansah, 2016). Namun, menurut Anderson dan Schonborn (2008) bahwa salah satu hambatan mencapai penguasaan konsep yaitu siswa membawa ide-ide ilmiah yang tidak akurat yang berasal dari pengalaman mereka sebelumnya ke ruang kelas.

Masalah ini semakin diperumit oleh fakta bahwa ide-ide yang tidak akurat ini berhubungan dengan *threshold concept* (konsep ambang) dan *troublesome knowledge* (pengetahuan yang merepotkan) (Meyer & Land, 2003). Oleh karena itu, guru perlu mengetahui informasi tentang konsepsi siswa, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* pada materi yang akan diajarkan. Salah satu konsep kimia yang perlu dipelajari yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Berdasarkan penelitian Marthafera dkk. (2018) bahwa sebanyak 62% siswa tidak dapat menentukan faktor apa saja yang mempengaruhi laju reaksi. Siswa mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah suhu dan waktu. Siswa lebih memiliki kemampuan menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis.

Pemahaman siswa pada suatu konsep dapat diketahui dengan analisis konsepsi siswa pada konsep tersebut. Penelitian tentang analisis konsepsi siswa pada laju reaksi telah dilakukan, diantaranya oleh Nazar (2010), Ahiakwo (2010), Cakmakci (2010), dan Yalçınkaya dkk. (2012). Namun, dalam penelitian ini tidak hanya menganalisis konsepsi saja, tetapi dilakukan analisis *threshold concept* dan *troublesome knowledge*. Penelitian yang membahas *threshold concept* dan *troublesome knowledge* masih sangat terbatas pada materi kimia. Beberapa tahun terakhir, *threshold concept* menjadi terkenal dalam diskusi tentang pembelajaran, pengajaran, kurikulum, dan penilaian di beberapa disiplin ilmu.

Pernyataan dalam diskusi bahwa terdapat konsep dalam disiplin ilmu yang menyerupai gerbang menuju cara berpikir baru dan sebelumnya tidak dapat diakses pada pusat domain yang disebut *threshold concept* (Talanquer, 2015). Penelitian tentang *threshold concept* yang sudah dilakukan diantaranya, Ulfa dkk. (2020) tentang reaksi kimia, Andriani dkk. (2021) tentang kesetimbangan kimia, Delisma dkk. (2021) tentang reaksi redoks, Park and Light tentang struktur atom (Park & Light, 2009). Loertscher dkk. (2014) mengidentifikasi *threshold concept* untuk biokimia menghasilkan lima konsep yaitu keadaan transisi, dinamika dan regulasi jalur biokimia, dasar fisika interaksi, termodinamika pembentukan struktur makromolekul, dan energi bebas. Park menemukan tujuh konsep yang diidentifikasi sebagai *threshold concept* dalam pendidikan kimia. Konsep-konsep tersebut yaitu konsep mol, hukum gas ideal, tabel periodik, struktur atom, konfigurasi elektron, orbital, ikatan kimia, dan kesetimbangan kimia (Park, 2015).

Selain penelitian *threshold concept*, penelitian *troublesome knowledge* pada materi kimia juga masih terbatas. *Troublesome knowledge* adalah pengetahuan yang secara konseptual sulit dipahami oleh siswa (Meyer & Land, 2003). Penelitian tentang *troublesome knowledge* telah dilakukan yaitu tentang reaksi kimia (Ulfa dkk., 2020), kesetimbangan kimia (Andriani dkk., 2021), dan reaksi redoks (Delisma dkk., 2021). Park dan Light (2009) melakukan penelitian tentang *troublesome knowledge* pada materi struktur atom. Hasilnya menunjukkan bahwa memahami dua konsep probabilitas dan energi terkuantisasi mendasari kesulitan yang dialami siswa dalam membangun model mental struktur atom.

Salah satu materi kimia yang dianggap sulit oleh siswa adalah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Berdasarkan hasil penelitian Harahap (2021) siswa mengalami kesulitan dalam konsep pengaruh konsentrasi, luas permukaan, suhu dan katalis dengan masing-masing persentase sebanyak 61%, 33% 56%, dan 47% (Harahap & Novita, 2021). Ketika siswa mengalami kesulitan dalam belajar mengenai suatu konsep dapat menyebabkan miskonsepsi. Miskonsepsi adalah konsep yang bertentangan dengan teori yang diterima secara ilmiah (Gurel dkk., 2015). Ketika siswa mengalami miskonsepsi pada konsep sebelumnya maka miskonsepsi tersebut yang akan dijadikan dasar untuk merespon suatu masalah.

Miskonsepsi hendaknya diketahui oleh setiap guru agar konsep yang salah dapat diperbaiki. Pada konteks ini, ada konsensus dalam literatur antara pendidik kimia dan peneliti bahwa miskonsepsi harus dihilangkan. Oleh karena itu, mengidentifikasi miskonsepsi merupakan bidang penelitian yang penting dan luas dalam pendidikan kimia (Üce & Ceyhan, 2019).

Salah satu materi kimia yang sering terjadi miskonsepsi yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Hasil penelitian Cam dkk. (2015) bahwa energi aktivasi tidak mempengaruhi laju reaksi, katalis bereaksi dengan zat antara dalam mekanisme reaksi, dan semakin meningkat konsentrasi maka waktu proses reaksi meningkat. Sementara penelitian Yalcinkaya dkk. (2012) menunjukkan bahwa penurunan suhu dapat menurunkan energi aktivasi. Miskonsepsi yang ditemukan Fahmi dan Irhasyuarna (2017) bahwa faktor konsentrasi, tekanan, dan volume mempengaruhi laju reaksi dalam reaksi gas orde nol. Hasil penelitian Titari dan Nasrudin (2017) bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada faktor luas permukaan sebesar 7,14%. Siswa menganggap bahwa semakin kecil luas permukaan maka laju reaksi semakin cepat. Miskonsepsi-miskonsepsi yang dialami oleh siswa menyebabkan pemahaman siswa tidak utuh.

Di sisi lain, pemahaman utuh pada konsep-konsep kimia diperoleh dengan mempertautkan tiga level representasi kimia (Wang, 2007). Ketiga level representasi kimia menurut Johnstone (1991) yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan mengaitkan fenomena kimia pada tingkat makroskopik, submikroskopis dan simbolik (Berg dkk., 2019). Level simbolik tidak dapat dipisahkan dari level makroskopik dan submikroskopik karena kedua level ini diwakili atau dikomunikasikan dalam bentuk simbolik (Ferreir and Lawrie, 2019).

Berdasarkan pemaparan di atas, diperlukan suatu tes yang dapat menggali konsepsi, *threshold concept*, dan *troublesome knowledge* secara menyeluruh dan mendalam. Selama ini penguasaan konsep siswa diukur oleh tes formatif dan tes sumatif. Tes ini dapat berupa ulangan harian, ulangan tengah semester, dan ulangan akhir semester. Jenis soal yang digunakan biasanya pilihan ganda dan uraian (Rabata et al., 2016). Namun, soal pilihan ganda memiliki kelemahan yaitu guru tidak menggali proses berpikir siswa serta besar kemungkinan siswa hanya

menebak jawaban. Sementara soal uraian memiliki kelemahan yaitu keterbatasan jumlah konsep yang diujikan serta sukar menilai jawaban peserta didik secara tepat dan komprehensif (Wahyuni et al., 2015). Namun, tes tersebut tidak dapat menggali konsepsi, *troublesome knowledge* dan *threshold concept*.

Tes yang dapat menggali ketiga hal tersebut yaitu tes diagnostik model mental. Tes diagnostik model mental terdapat beberapa jenis yaitu tes pilihan ganda dua tingkat, pertanyaan terbuka, POE dan *interview about event*. Tes pilihan ganda dua tingkat memiliki kelemahan yaitu tidak terlalu menggali pemahaman siswa karena siswa dituntut memilih opsi yang sudah tertera di soal tes yang diberikan (Wang, 2007). Predict Observe Explain (POE) merupakan suatu tes diagnostik yang digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa dengan cara memprediksikan fenomena, kemudian memberikan penjelasan alasannya. Kelemahan pertanyaan terbuka yaitu untuk mengidentifikasi konsep yang telah atau belum dipahami siswa hanya bergantung pada lembar jawaban (Wang, 2007).

TDM-IAE merupakan teknik diagnostik untuk menyelidiki pemahaman siswa pada konsep tertentu ketika dihadapkan dengan masalah atau fenomena. Selain itu, dengan teknik wawancara ini secara langsung dapat meminta siswa menjelaskan lebih rinci jika ada jawaban yang kurang jelas sehingga dapat memberikan gambaran keutuhan konsep yang dimiliki siswa (Wang, 2007). TDM-IAE ini berhasil digunakan dalam penelitian Jansoon, dkk (2009) tentang larutan dan pengenceran pada siswa di Thailand. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa melalui tes ini lebih banyak siswa mampu merepresentasikan pemahaman mengenai larutan dan pengenceran pada berbagai level representasi.

Perbedaan TDM-IAE dengan tes diagnostik model mental lainnya yaitu terletak pada keberadaan penyajian masalah dalam mengungkapkan model mental siswa. Masalah yang disajikan berupa fenomena dalam kimia biasanya berupa reaksi kimia yang kemudian siswa mendeskripsikan atau menjelaskannya secara mendalam. Siswa diwawancarai menggunakan teknik *Interview About Event* (IAE) untuk menyelidiki model mental siswa. Tiga pendekatan digunakan untuk menyelidiki model mental siswa yaitu pertanyaan, menggambar dengan deskripsi, dan data wawancara. Ketika wawancara, siswa didorong untuk berbicara dengan

bebas dan nyaman agar dapat menggali pemahaman siswa dengan utuh (Jansoon dkk., 2009).

Siswa yang memiliki pemahaman utuh dapat menjelaskan fenomena menggunakan konsep yang mereka pahami dan yakini yang disebut sebagai model mental. Model mental adalah representasi ide-ide dalam pikiran seseorang yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena (Jansoon dkk., 2009). Model mental yang diperoleh dapat digunakan untuk analisis konsepsi, *threshold concept*, dan *troublesome knowledge*. Analisis konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* berguna bagi guru untuk menentukan strategi pembelajaran, media pembelajaran, 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).

Dengan demikian, penelitian ini akan menganalisis konsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* berdasarkan profil model mental siswa pada konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Pemahaman utuh yang dimiliki siswa dapat direpresentasikan dalam model mental yang digali menggunakan tes diagnostik model mental *Interview About Event*. Oleh karena itu, peneliti merancang penelitian yang berjudul **Studi Konsepsi, Troublesome knowledge, dan Threshold concept pada Konsep Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi Berdasarkan TDM-IAE.**

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana konsepsi, *troublesome knowledge* dan *threshold concept* pada konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan TDM-IAE?”. Permasalahan tersebut agar lebih terarah, maka dirumuskan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana profil model mental siswa pada konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan TDM-IAE?
2. Bagaimana konsepsi siswa pada konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan TDM-IAE?
3. Apa *threshold concept* pada konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan TDM-IAE?

4. Apa *troublesome knowledge* pada konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan TDM-IAE?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah partisipan yang diteliti meliputi siswa kelas XI, XII dan mahasiswa tingkat pertama di Kota Bandung yang sudah mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

1.4 Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran model mental, konsepsi, *threshold concept* serta *troublesome knowledge* pada konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat diambil yaitu:

1. Bagi guru, sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan pembelajaran kimia dengan 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.
2. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain dalam menganalisis konsepsi, *troublesome knowledge* dan *threshold concept* pada materi kimia.

1.6 Penjelasan Istilah

1. Model mental adalah representasi intrinsik dari objek, ide, atau proses yang dihasilkan individu selama menggunakan fungsi kognitif untuk menalar, menggambarkan, menjelaskan, atau memprediksi fenomena (Wang, 2007).
2. Konsepsi adalah perwujudan dari interpretasi seseorang terhadap suatu objek yang diamatinya yang bahkan muncul sebelum pembelajaran (Kesidou & Duit, 1993).

3. Miskonsepsi adalah konsep yang bertentangan dengan teori yang diterima secara ilmiah (Gurel dkk., 2015).
4. *Threshold concept* (konsep ambang) adalah gerbang untuk membuka cara berpikir siswa tentang suatu konsep yang tidak dipahami oleh siswa sebelumnya (Park, 2015).
5. *Troublesome knowledge* (pengetahuan yang merepotkan) adalah pengetahuan yang secara konseptual sulit dipahami oleh siswa (Park & Light, 2009).

1.7 Struktur Organisasi

Struktur organisasi tesis ini terdiri dari lima bab. Bab I berisi tentang pendahuluan, yang terdiri dari latar belakang penelitian, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penjelasan istilah dan struktur organisasi.

Bab II berisi tentang kajian pustaka, yang terdiri dari teori mengenai model mental, konsepsi, miskonsepsi, *troublesome knowledge*, *threshold concept*, tes diagnostik model mental *interview about event*, dan konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

Bab III berisi tentang metode penelitian yang terdiri dari metode dan desain penelitian, partisipan dan tempat penelitian, prosedur penelitian, instrumen penelitian, proses pengembangan instrumen, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

Bab IV berisi tentang temuan dan pembahasan. Data yang diperoleh dilakukan pengolahan data mulai dari transkripsi, interpretasi data, pengelompokan model mental, analisis konsepsi, analisis *troublesome knowledge* dan analisis *threshold concept*.

Bab V berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah, serta saran untuk penelitian selanjutnya.