

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Ilmu kimia sebagai salah satu bidang sains dapat dipandang sebagai produk dan sebagai proses. Sains sebagai produk berisi kumpulan pengetahuan yang meliputi fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori-teori. Sedangkan sebagai proses, sains merupakan keterampilan-keterampilan dan sikap-sikap yang dibutuhkan untuk mengembangkan pengetahuan.

Produk utama dari sains adalah model (Gilbert, Boulter, & Rutherford, 1998 dalam Justi & Driel, 2005). Model digunakan ilmuwan untuk membuat penjelasan mengenai sesuatu yang abstrak menjadi lebih nyata dan merumuskan prediksi dari apa yang dijelaskan tersebut. Gilbert, Boulter, & Elmer (2000) menyatakan bahwa secara umum model dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang tidak khas, gambaran sebagian dari target (sistem, objek, kejadian, proses, atau gagasan) yang berfokus pada aspek-aspek tertentu di dalamnya. Sebagai contoh adalah model ilmiah dari molekul air (Justi & Driel, 2005). Model ini digunakan untuk menjelaskan air secara spesifik, yaitu sifat-sifat air dan merumuskan prediksi mengenai sifat-sifat air dalam berbagai kondisi.

Istilah model secara umum disebut juga model mental yang memiliki pengertian yang sama dengan konsepsi. Model mental adalah ide yang mewakili pemikiran seseorang untuk memahami dan menjelaskan suatu fenomena. Franco & Colinvaux (2000) dalam Jansoon *et al.* (2009) menyatakan bahwa model mental dalam sains digunakan untuk menggambarkan sebuah sistem dan bagian-

bagian komponennya sebagai sebuah keadaan, untuk menjelaskan fenomena saat terjadi perubahan dari satu keadaan ke keadaan yang lain dan untuk memprediksi keadaan yang akan datang dari sistem tersebut. Model mental digunakan untuk menghasilkan bentuk konsep yang lebih sederhana, menyediakan simulasi dan pendukung bagi visualisasi, serta menyediakan penjelasan untuk fenomena ilmiah.

Penggunaan model mental memegang peranan yang penting dalam perkembangan pengetahuan ilmiah. Ilmuwan membandingkan dan menguji model ilmiah yang dibuatnya untuk mencapai kesepakatan sehingga model tersebut dapat diterima oleh umum. Oleh sebab itu model mental memainkan peran sentral dalam sains (Gilbert, Boulter, & Rutherford, 2000; Gobert & Buckley, 2000) dan dalam komunikasi pengetahuan sains (Dagher, 1994 dan Treagust, 1993) (Jansoon *et al.*, 2009).

Dalam proses pembelajaran sains, guru dan siswa menggunakan model mental dengan cara yang berbeda. Duit (1991) dalam Jansoon *et al.* (2009) menyatakan bahwa dalam pengajaran sains guru membangun model mental melalui proses analisis dan sintesis terhadap model ilmuwan yang disesuaikan dengan kebutuhan belajar siswanya. Selanjutnya guru mengkomunikasikan model sains (misalnya menjelaskan proses ionisasi di dalam larutan) kepada siswa dengan menggunakan tipe tertentu dari model (misalnya analogi) untuk menjelaskan model tersebut kepada siswa. Saat mempelajari sains, siswa memperoleh pengetahuan sains sebagai hasil pengalaman belajar yang dilakukannya. Siswa membangun model mentalnya melalui proses asimilasi dan

akomodasi, yaitu mengolah informasi baru dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya.

Hodson (1992) dalam Justi & Driel (2005) menyatakan bahwa penggunaan model mental yang terkait dalam pembelajaran sains memiliki tiga tujuan, yaitu siswa harus: (1) mengetahui model ilmiah dan model historis tertentu, termasuk ruang lingkup dan keterbatasan model tersebut; (2) diberi kesempatan untuk menciptakan, mengungkapkan, dan menguji model mentalnya; (3) mempelajari sifat dari model dan menyadari peranan model sebagai produk dari penemuan sains. Dalam kegiatan pembelajaran, guru memiliki kesempatan untuk memonitor perkembangan model mental siswa dari model mental awal siswa saat memahami model ilmiah dan model historis (Duit & Glynn, 1996 dalam Justi & Driel, 2005).

Saat siswa memahami model ilmiah dan menjelaskan fenomena sains, sering kali terdapat konsepsi alternatif dalam model mentalnya. Konsepsi alternatif ini diperoleh siswa dari berbagai sumber, misalnya dari pembelajaran di dalam kelas atau bahkan dari lingkungan sosial tempat siswa tinggal. Coll & Treagust (2003) menyatakan bahwa banyak literatur menunjukkan adanya konsepsi alternatif dalam pendekatan belajar konstruktivisme. Dengan menganalisis model mental siswa maka konsepsi mereka terhadap konsep sains yang diberikan di dalam pembelajaran kelas akan terungkap termasuk kemungkinan ditemukannya konsepsi alternatif.

Penelitian untuk menggali konsepsi sains sudah banyak dilakukan. Melalui studi pustaka didapat informasi mengenai beberapa penelitian terkait konsepsi atau model mental pada pembelajaran kimia di Indonesia. Finatri (2007) meneliti

mengenai konsepsi guru kimia SMA pada konsep larutan. Arisman (2007), Meisya (2010), dan Andhini (2010) melakukan penelitian mengenai model mental siswa pada konsep hidrokarbon dan larutan penyangga. Penelitian lain yang terkait model mental dilakukan Turyani (2008), yaitu dengan meneliti level submikroskopis yang disajikan pada sepuluh buku teks kimia dan pemahaman siswa pada level submikroskopis. Penelitian-penelitian yang sudah dilakukan untuk menggali konsepsi siswa tersebut baru terbatas pada pengelompokan konsepsi siswa.

Tao dan Gunstone (1999) dalam Lin & Chiu (2007) berpendapat bahwa penelitian mengenai miskonsepsi sudah mencapai batas akhir. Solomon (1993) dalam Lin & Chiu (2007) juga menegaskan bahwa investigasi sederhana dan mengklasifikasikan konsepsi siswa tidak berguna tanpa saran substantif untuk pengajaran dan penelitian berikutnya. Berdasarkan alasan tersebut dapat disimpulkan bahwa menganalisis konsepsi siswa secara menyeluruh tidak cukup hanya dengan mengelompokkan jenis konsepsi dan penjelasan siswa. Investigasi lebih jauh perlu dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi konsepsi siswa sehingga akan memberikan petunjuk lebih jauh dalam pembelajaran sains.

Faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa beragam, kompleks, dan saling berkaitan. Lin & Chiu (2007) mengelompokkan faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa menjadi lima yaitu: penjelasan guru, bahasa dan kata-kata, pengalaman sehari-hari, lingkungan sosial, serta hubungan sebab akibat dan intuisi. Faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa yang

akan dianalisis dalam penelitian ini meliputi penjelasan guru, buku teks, media pembelajaran, dan kegiatan praktikum. Keempat faktor tersebut merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa yang dapat dimanipulasi guru dalam pembelajaran di dalam kelas. Dengan demikian diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan saran substantif bagi peneliti dan guru untuk mengembangkan model pembelajaran yang dapat memperbaiki model mental siswa.

Topik kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan penyangga. Topik ini merupakan pengetahuan konseptual dan prosedural. Pengetahuan konseptual artinya terdiri dari banyak konsep sedangkan pengetahuan prosedural artinya setiap tahap memerlukan penguasaan konsep tertentu. Konsep yang terkait dengan larutan penyangga adalah kesetimbangan, larutan asam basa, konsentrasi larutan, mol, dan pH. Selain itu topik ini memiliki aplikasi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, yaitu sistem larutan penyangga tubuh dan sistem penyangga di dalam produk rumah tangga.

Konsep-konsep yang terdapat di dalam topik larutan penyangga bersifat makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Secara makroskopik, dapat diamati bahwa larutan penyangga mampu mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam, basa, atau air. Secara mikroskopik fenomena tersebut dijelaskan menggunakan konsep pada tingkat molekuler yang abstrak dan tidak tampak, yaitu sistem kesetimbangan antara pasangan asam basa konjugasi dalam larutan dan mekanisme sistem penyangga dalam mempertahankan pH. Secara simbolik, fenomena tersebut dijelaskan dalam bentuk persamaan kimia dan algoritma.

Dalam prakteknya di lapangan, pembelajaran larutan penyangga di SMA lebih berfokus pada simbolik yaitu perhitungan pH. Akibatnya siswa cenderung menghafal rumus dibandingkan dengan memahami mekanisme sistem penyangga. Siswa tidak dapat menjelaskan sistem penyangga dengan konsep kesetimbangan ion dalam larutan. Selain itu seringkali ditemukan pula siswa yang tidak dapat membedakan reaksi asam basa yang menghasilkan larutan penyangga atau hidrolisis garam. Hal ini menunjukkan bahwa konsep kesetimbangan sebagai konsep prasyarat untuk konsep larutan penyangga masih belum dikuasai oleh siswa. Penguasaan materi prasyarat yang kurang baik tersebut mengakibatkan kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena larutan penyangga tidak menyeluruh.

Berdasarkan hal-hal yang sudah dipaparkan di atas, maka perlu dilakukan analisis terhadap model mental siswa setelah mengalami pembelajaran larutan penyangga. Hasil analisisnya akan memberikan gambaran mengenai penjelasan siswa terhadap fenomena yang terjadi pada larutan penyangga. Selain itu juga dianalisis faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa. Analisis menyeluruh ini diharapkan akan memberikan manfaat untuk mengembangkan pembelajaran larutan penyangga yang membantu siswa untuk mengembangkan model mentalnya.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana profil model mental siswa SMA di Kota Bandung dan faktor-faktor yang mempengaruhinya pada konsep larutan penyangga?”.

Identifikasi rumusan masalah tersebut dirinci menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah ada perbedaan model mental siswa kelompok tinggi, sedang rendah pada topik Larutan Penyangga?
2. Apakah ada perbedaan model mental siswa SMA antar klaster 1, 2, 3, dan 4 di Kota Bandung untuk setiap kelompok siswa tinggi, sedang dan rendah pada topik Larutan Penyangga?
3. Berapa banyak siswa SMA yang model mentalnya dipengaruhi oleh penjelasan guru, penjelasan dalam buku teks, media pembelajaran di kelas, dan kegiatan praktikum pada topik Larutan Penyangga?

## **C. Definisi Operasional**

Untuk memberikan persamaan persepsi mengenai istilah dalam penelitian ini, maka diberikan penjelasan sebagai berikut:

1. Model mental adalah ide yang mewakili pikiran untuk menggambarkan dan menjelaskan suatu fenomena. Profil model mental siswa yang dianalisis dalam penelitian ini adalah model ilmiah, model submikroskopik, model simbolik, dan kemungkinan ditemukannya model lain.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa adalah penjelasan guru, penjelasan dalam buku teks, media pembelajaran di dalam kelas, dan kegiatan praktikum.
3. *Two-tier test multiple choice* adalah tes pilihan berganda yang terdiri dari dua bagian. Bagian pertama berisi lima pilihan jawaban dengan satu jawaban benar. Bagian kedua berisi empat pilihan alasan yang terdiri dari model ilmiah, model submikroskopik, model simbolik, dan satu pilihan alasan yang dikosongkan.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil model mental siswa SMA di kota Bandung dan faktor-faktor yang mempengaruhinya pada topik larutan penyangga.

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

Penelitian ini bermanfaat bagi guru dan peneliti yang berminat pada kajian model mental.

##### **1. Manfaat bagi guru**

Manfaat hasil penelitian ini bagi guru adalah sebagai acuan untuk mengembangkan pembelajaran yang membantu siswa untuk mengembangkan model mentalnya dan mengurangi kemungkinan terjadinya konsepsi alternatif pada topik larutan penyangga.

2. Manfaat bagi peneliti yang berminat pada kajian model mental

Manfaat hasil penelitian ini bagi peneliti berikutnya adalah sebagai penyedia referensi untuk merancang penelitian yang lebih baik pada kajian model mental. Selain itu penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran yang membantu siswa untuk mengembangkan model mentalnya.

