

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Mahasiswa calon guru kimia perlu dibekali dengan materi subyek kimia untuk mendukung kompetensi profesionalnya. Selama perkuliahan, mahasiswa calon guru kimia mempelajari ilmu kimia dalam tiga kelompok mata kuliah, yaitu kimia dasar, kimia lanjut, dan kimia sekolah. Kelompok kimia dasar bertujuan untuk memahami fakta, konsep, hukum dan teori kimia yang meliputi struktur, dinamika, dan energetika sebagai persiapan untuk belajar kimia lebih lanjut. Kelompok kimia lanjut bertujuan untuk menguasai struktur, sifat, dinamika, kinetika dan mekanisme reaksi, serta energetika zat-zat organik, anorganik dan biomolekul. Kelompok kimia sekolah bertujuan untuk menguasai materi subyek kimia sekolah berdasarkan kurikulum yang berlaku dan memformulasikannya ke dalam bentuk yang mudah diajarkan dan mudah dipelajari (Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI, 2013).

Pengalaman dalam mengelola perkuliahan Kimia Sekolah bagi mahasiswa calon guru kimia memperkuat hasil penelitian Lederman, *et al.* (1994) bahwa mahasiswa calon guru sains belum dapat menampilkan struktur materi subyek dengan jelas. Setiap konsep cenderung dijelaskan dalam salah satu jenis representasi, sehingga merasa kesulitan ketika diminta menjelaskan suatu konsep secara utuh. Apabila mereka kelak menjadi guru, pasti juga akan menyebabkan kesulitan siswa dalam menerima pembelajaran. Oleh karena itu, hendaknya mahasiswa calon guru kimia dibekali cara menjelaskan konsep kimia sekolah secara utuh, misalnya dalam tiga level representasi, yaitu makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Kemampuan ini akan memudahkan mahasiswa tersebut melakukan pembelajaran ketika kelak menjadi guru dan tentunya siswa juga akan mudah dalam menerima konsep-konsep yang diajarkan.

Wiji, 2014

*Pengembangan desain perkuliahan kimia sekolah berbasis model mental untuk meningkatkan pemahaman materi subyek mahasiswa calon guru kimia*

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

Sebagian besar peserta didik termasuk mahasiswa menganggap ilmu kimia cukup sulit dipelajari karena bersifat abstrak, kompleks, dan terlalu simbolik, sehingga muncul sikap negatif bahwa pembelajaran kimia membosankan (Hilton, 2008; Sirhan, 2007; Wang, 2007; Chittleborough, 2004; Pinarbasi & Canpolat, 2003; Stocklmayer & Gilbert, 2002; Marais & Jordaan, 2000). Beberapa penelitian terkait pemahaman peserta didik terhadap beberapa konsep inti kimia menunjukkan berkembangnya berbagai konsepsi alternatif. Konsep struktur atom didominasi oleh model Bohr (Adbo & Taber, 2009) dan pemahaman mereka tidak sampai kepada model mekanika kuantum karena terhambat oleh *threshold concept* probabilitas dan kuantisasi energi (Park & Light, 2009). Dalam kimia karbon, muncul kesulitan dalam mengartikulasikan konsepsi mereka tentang gugus fungsi dan tidak adanya pemikiran yang berorientasi pada proses ketika membuat definisi (Strickland, *et al.*, 2010). Dalam ikatan kimia, lebih disukai konsep-konsep yang sederhana dan realistis, serta tidak terbiasa menggunakan sejumlah model untuk menjelaskan suatu konsep tertentu pada saat yang sama (Coll, 2008). Mengenai topik asam basa, model yang paling disukai adalah model yang paling sederhana yaitu model fenomena, dimana asam adalah zat dengan atribut tertentu, seperti rasa masam, mengubah warna indikator dan dapat dinetralkan oleh basa (Lin & Chiu, 2007).

Berbagai upaya untuk mereduksi sifat abstrak dan kompleks ilmu kimia telah dilakukan, diantaranya melalui penggunaan model, analogi dan metafora (Kermen & Méheut, 2009; Clement & Ramirez, 2008; Reese, 2008; Chittleborough & Treagust, 2007). Namun, kesulitan dalam memahami konsep kimia sampai sekarang belum dapat diatasi sepenuhnya. Ketika pendidik berupaya menyederhanakan konsep melalui analogi, model, dan metafora, seringkali tidak diikuti dengan penjelasan ruang lingkup dan keterbatasannya, sehingga konsepsi yang dibangun oleh peserta didik berbeda dengan ilmuwan (Adbo & Taber, 2009). Sebagai contoh, ketika dosen menggunakan analogi untuk memahami suatu konsep, tidak diikuti dengan penjelasan bahwa perilaku benda besar sangat

jauh berbeda dengan perilaku benda kecil seperti atom atau molekul. Apabila hal ini tidak ditekankan maka penggunaan analogi akan berpotensi memunculkan berbagai konsepsi alternatif pada mahasiswa.

Penggunaan model, analogi dan metafora harus memperhatikan fakta bahwa sebelumnya setiap mahasiswa telah memiliki konsepsi alternatif yang beragam, sehingga harus ada perlakuan yang bersifat individual disamping secara berkelompok dalam proses perkuliahan. VanDriel, *et al.* (1998) menyatakan bahwa seorang pendidik harus memiliki pengetahuan terhadap konsepsi alternatif peserta didik dan sumbernya, dan kemudian merancang representasi dan pengalaman belajar berdasarkan konsepsi alternatif tersebut. Sirhan (2007) menyatakan bahwa untuk menghindari kebingungan dan salah paham, pendidik harus menghubungkan setiap topik baru dengan segala macam gagasan yang sudah tersimpan dalam memori jangka panjang. Vosniadou & Ioannides (1998) juga berpendapat bahwa teori belajar sains harus memperhitungkan perkembangan konsepsi alternatif individu serta faktor-faktor situasional dan budaya yang memfasilitasi perkembangan tersebut.

Penelitian Lin & Chiu (2010) dengan jelas menyatakan kegagalan pendidik membuat antisipasi yang baik terhadap peserta didik karena tidak memiliki pemahaman terhadap konsepsi alternatif dan sumber-sumbernya, yang kemudian berpotensi menimbulkan *mismatch* terhadap antisipasi yang dilakukannya selama perkuliahan. Oleh karena itu, mereduksi sifat abstrak dan kompleks ilmu kimia harus senantiasa memperhatikan konsepsi alternatif yang dimiliki peserta didik sebelum proses perkuliahan dilakukan, sehingga pendidik dapat memberikan pedoman yang lebih tepat untuk membantu peserta didik dalam mengkonstruksi konsep baru berdasarkan kerangka konseptual yang sudah ada.

Sirhan (2007) menyarankan pentingnya memperjelas atau mengoreksi konsep yang sudah ada dalam memori jangka panjang dengan melakukan pembelajaran yang mendasar sebelum menambahkan pengalaman belajar yang baru, karena banyak peserta didik yang datang ke dalam kelas dengan gagasan

yang salah, membingungkan, bahkan tidak lengkap. Lebih lanjut, Sirhan (2007) juga menyarankan pendidik harus menyajikan materi dalam cara-cara yang konsisten dengan pola belajar manusia, terutama masalah keterbatasan memori kerja. Proses belajar harus memungkinkan untuk pengembangan hubungan antara "puzzle" pengetahuan. Pendidik harus menghubungkan antar konsep sehingga peserta didik dapat membuat satu kesatuan yang utuh dari ide-ide kunci.

Konsepsi mahasiswa secara utuh tentang kimia dan interkoneksi antar konsep dapat diketahui dengan cara mengeksplorasi model mentalnya. Model mental merupakan representasi internal individu dari suatu objek, gagasan, pengalaman, gambaran, model, dan sumber-sumber lain yang ada dalam pikiran mahasiswa. Model mental peserta didik termasuk mahasiswa berperan penting dalam memberi alasan, menjelaskan, memprediksi, menguji ide baru dan menyelesaikan suatu masalah (Jansoon, 2009; Wang, 2007; Chittleborough, 2004; Bodner & Domin, 2000). Pemahaman model mental mahasiswa sebelum proses perkuliahan sangat membantu dosen dalam merancang metode perkuliahan yang akan diterapkan. Setiap mahasiswa telah memiliki model mental awal yang berbeda-beda, namun dosen dapat mengelompokkan mahasiswa tersebut ke dalam beberapa kelompok, berdasarkan kemiripan karakteristik dan pola model mental awal. Cool & Treagust (2003) mengelompokkan model mental ke dalam model mental target, model mental konsensus, dan model mental alternatif, sedangkan Adbo & Taber (2009) mengelompokkan ke dalam model pembelajaran, model ilmiah dan model alternatif. Lin & Chiu (2010) mengelompokkan model mental ke dalam model ilmiah, model fenomena, model karakter simbol dan model inferensi. Jansoon, *et al.* (2009) mengelompokkan model mental ke dalam model makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik.

Eksplorasi model mental merupakan pekerjaan yang tidak sederhana. Banyak cara dilakukan oleh berbagai peneliti dalam mengeksplorasi model mental, di antaranya melalui pemberian soal baik pilihan ganda maupun uraian,

Wiji, 2014

***Pengembangan desain perkuliahan kimia sekolah berbasis model mental untuk meningkatkan pemahaman materi subyek mahasiswa calon guru kimia***

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

wawancara dan observasi kelas (Lin & Chiu, 2007; Coll, 2008; Park & Light, 2009; Jansoon, *et al.*, 2009; Adbo & Taber, 2009; Strickl, *et al.*; 2010; Wang & Barrow, 2010; Lin & Chiu, 2010).

Selama ini, pemanfaatan hasil eksplorasi model mental masih sebatas pada alat untuk mengevaluasi dan melihat konsistensi konsepsi mahasiswa serta mengidentifikasi *threshold concept* dan menganalisis *troublesomeness* suatu konsep. Belum ditemukan penelitian yang mengaitkan antara hasil eksplorasi model mental mahasiswa dengan proses perkuliahan yang akan dilakukan oleh dosen. Oleh karena itu perlu dikembangkan model perkuliahan berdasarkan model mental awal yang telah dimiliki oleh mahasiswa.

Hasil kajian pengalaman lapangan memunculkan dugaan kuat, bahwa model mental mahasiswa calon guru kimia sangat dipengaruhi oleh motivasi belajar, gaya belajar dan kemampuan berpikir logis. Menurut Franco & Colinvaux (2000) model mental bersifat dinamis dan berkelanjutan, generatif, melibatkan pengetahuan tersembunyi, serta dibatasi oleh *world-view* mahasiswa. Sifat dinamis dan berkelanjutan menyebabkan model mental akan mengalami modifikasi bila ada informasi baru yang didapatkan. Model mental bersifat generatif artinya dapat mengarahkan mahasiswa kepada informasi baru dan memanfaatkannya untuk meramalkan dan memberikan penjelasan.

Motivasi merupakan salah satu faktor yang menentukan terhadap pemerolehan informasi baru, sedangkan kemampuan berpikir logis sangat menentukan pemanfaatan model mental dalam meramalkan dan menjelaskan suatu fenomena. Gaya belajar akan membentuk *world view* mahasiswa calon guru kimia terhadap suatu konsep. Oleh karena itu, motivasi, kemampuan berpikir logis dan gaya belajar diduga akan mempengaruhi keutuhan model mental seorang mahasiswa.

Selain ditentukan oleh motivasi, kemampuan berpikir logis dan gaya belajar, kesuksesan dalam perkuliahan sangat terkait dengan kualitas pendidik, kualitas kurikulum, dan sikap positif terhadap perkuliahan (Sirhan, 2007). Namun,

Wiji, 2014

***Pengembangan desain perkuliahan kimia sekolah berbasis model mental untuk meningkatkan pemahaman materi subyek mahasiswa calon guru kimia***

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

peserta didik yang memiliki motivasi dan belajar di lingkungan belajar yang sesuai serta didampingi pendidik yang memiliki pengetahuan materi subyek yang baik, masih sering gagal untuk menciptakan perkuliahan secara efektif (Taber, 2001). Model perkuliahan yang didasarkan atas konsepsi alternatif peserta didik yang berupa model mental awal akan mampu menjawab tantangan ini.

Perkuliahan berdasarkan model mental awal menghargai perbedaan model mental setiap mahasiswa. Untuk menanamkan konsep-konsep kimia, dosen sebaiknya memberikan perlakuan yang berbeda kepada setiap kelompok mahasiswa yang memiliki pola model mental yang berbeda, karena setiap kelompok tersebut akan memiliki cara yang berbeda dalam mencapai model mental target pada setiap perkuliahan. Meskipun demikian, sebagai sebuah hasil berfikir logis, setiap konsep kimia akan memiliki kerangka konstruksi konseptual yang sama, yaitu melalui tahapan atau urutan tertentu untuk sampai kepada pemahaman konsep yang diinginkan. Oleh karena itu, pendidik sebaiknya mengakomodasi kedua kepentingan tersebut dengan melaksanakan tahap dan urutan pembelajaran yang sama dalam mengkonstruksi konsep tetapi merekomendasikan aktivitas belajar yang berbeda kepada setiap kelompok peserta didik berdasarkan pola model mental awal yang dimiliki (Lin & Chiu, 2010).

Perkuliahan berdasarkan model mental awal mahasiswa sangat cocok diterapkan pada mata kuliah Kimia Sekolah. Sebelum menempuh mata kuliah tersebut, mahasiswa telah memiliki model mental kimia sekolah melalui kelompok mata kuliah kimia dasar dan kimia lanjut. Melalui analisis kedalaman dan keluasan materi subyek kimia sekolah akan membantu mahasiswa memperbaiki, melengkapi, maupun mengkonstruksi model mentalnya. Penerapan perkuliahan Kimia Sekolah berdasarkan model mental awal diharapkan mampu menjadikan mahasiswa calon guru kimia memiliki model mental yang utuh. Mahasiswa dengan model mental kimia sekolah yang utuh akan mampu menjelaskan setiap konsep kimia dalam tiga level representasi, yaitu makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Selanjutnya, mampu

Wiji, 2014

*Pengembangan desain perkuliahan kimia sekolah berbasis model mental untuk meningkatkan pemahaman materi subyek mahasiswa calon guru kimia*

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

mengkonstruksi model mental siswa melalui pertautan ketiga level representasi tersebut dengan aspek psikologi maupun pedagogi yang didapatkan dari kelompok mata kuliah pedagogi umum maupun spesifik.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini difokuskan pada “Bagaimana merancang dan mengimplementasikan desain perkuliahan Kimia Sekolah berbasis model mental untuk meningkatkan pemahaman materi subyek mahasiswa calon guru kimia?” Secara khusus permasalahan penelitian dirumuskan dalam pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Konsep-konsep materi subyek kimia apa saja yang dipersepsikan sulit oleh mahasiswa calon guru kimia?
2. Bagaimana profil model mental mahasiswa calon guru kimia?
3. Bagaimana profil motivasi belajar, gaya belajar dan kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru kimia?
4. Bagaimana korelasi antara motivasi belajar, gaya belajar dan kemampuan berpikir logis dengan model mental mahasiswa calon guru kimia?
5. Bagaimana merancang desain perkuliahan Kimia Sekolah berbasis model mental awal mahasiswa calon guru kimia?
6. Bagaimana perkembangan pemahaman materi subyek kimia mahasiswa calon guru kimia pada implementasi model perkuliahan Kimia Sekolah berbasis model mental?
7. Bagaimana peningkatan pemahaman materi subyek kimia mahasiswa calon guru kimia setelah mengikuti perkuliahan Kimia Sekolah berbasis model mental?
8. Bagaimana dampak perkuliahan Kimia Sekolah berbasis model mental terhadap motivasi belajar, gaya belajar, dan kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru kimia calon guru kimia?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian adalah menghasilkan desain perkuliahan Kimia Sekolah berbasis model mental yang dapat meningkatkan pemahaman materi subyek mahasiswa calon guru kimia. Secara lebih khusus, tujuan penelitian meliputi:

1. Mengembangkan suatu model perkuliahan Kimia Sekolah berdasarkan model mental awal mahasiswa calon guru kimia
2. Meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa calon guru kimia
3. Meningkatkan motivasi belajar, gaya belajar dan kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru kimia

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi peningkatan mutu perkuliahan mahasiswa calon guru kimia. Secara khusus, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. menjadi percontohan bagi para dosen jurusan Pendidikan Kimia dalam mengembangkan model perkuliahan.
2. menjadi masukan bagi jurusan dan program studi Pendidikan Kimia mengenai alternatif model perkuliahan untuk menyiapkan calon guru kimia.
3. memperkaya hasil-hasil penelitian model perkuliahan untuk menyiapkan calon guru kimia.

### **E. Definisi Operasional**

Berdasarkan variabel-variabel penelitian yang digunakan, maka digunakan definisi operasional sebagai berikut:

Wiji, 2014

*Pengembangan desain perkuliahan kimia sekolah berbasis model mental untuk meningkatkan pemahaman materi subyek mahasiswa calon guru kimia*

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

1. Model mental merupakan representasi internal individu dari suatu objek, gagasan, pengalaman, gambaran, model dan sumber-sumber lain yang ada dalam pikiran mahasiswa untuk memberi alasan, menjelaskan, memprediksi, menguji ide baru dan menyelesaikan suatu masalah.
2. Motivasi belajar merupakan proses untuk melibatkan dan mempertahankan serangkaian aktivitas yang dapat mengarah pada pencapaian tujuan berupa kekuatan internal, perilaku bertahan, respon singkat terhadap stimulus, maupun serangkaian kepercayaan dan pengaruh.
3. Gaya belajar merupakan serangkaian karakteristik kognitif, afektif dan psikologi yang digunakan seseorang dalam rangka menyerap, mengorganisasi, dan menggabungkan informasi baru serta memproses, menginternalisasi dan mengingat informasi akademik baru dan sulit.
4. Kemampuan berpikir logis merupakan operasi mental yang digunakan seseorang ketika menghadapi masalah tertentu, yang meliputi penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasional dan penalaran kombinatorial.
5. Model perkuliahan berbasis model mental merupakan suatu proses untuk membangun model mental target atau konsensus melalui proses konstruksi dan revisi secara berulang dan berkelanjutan berdasarkan teori belajar konstruktivisme.
6. Pemahaman materi subyek kimia sekolah diukur dalam bentuk keutuhan model mental kimia sekolah mahasiswa calon guru ketika menjelaskan konsep-konsep kimia sekolah dalam tiga level representasi, yaitu makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik dengan cara saling mempertautkan ketiga level tersebut.