BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mutu penguasaan sains pebelajar di Indonesia masih rendah. Hasil studi The Third International Mathematics and Science Study-Repeat (TIMSS-R,1999) melaporkan prestasi pebelajar di Indonesia berada pada urutan ke 32 untuk sains dari 38 negara peserta yang studi di Asia. Australia dan Afrika. Pada tahun 2003, Indonesia berada pada urutan ke-36 dari 45 negara peserta baik pada bidang matematika maupun bidang sains (Martin, *.et al.* 2003). Rendahnya penguasaan sains tersebut juga diketahui dari nilai rata-rata nasional Sains/Kimia menurut Ebtanas dan UAN dari tahun 1999 – 2002 yang berkisar dari 4,4 sampai 5,0 (Surapranata, 2004)

Agar dapat memperbaiki mutu penguasaan sains tersebut maka LPTK sebagai lembaga yang mempersiapkan calon guru sains harus membekali mahasiswanya sesuai standar kemampuan calon tenaga kependidikan yang meliputi aspek: kepribadian sebagai tenaga kependidikan, materi bidang spesialisasi, peserta didik, kependidikan, cara penyampaian, evaluasi hasil belajar serta keprofesian (Depdiknas, 2002). Demikian juga calon guru sains harus memiliki bekal pengetahuan yang terintegrasi antara kemampuan bidang studi dan kemampuan mengajar sains (National Research Council, 1996).

Kenyataan di lapangan menunjukkan guru kimia di beberapa SMA menyatakan bahwa mata kuliah Kimia Anorganik yang selama ini dipelajari calon guru di LPTK kurang membekali mereka dalam mengajarkan materi kimia di

SMA. Di samping itu, mata kuliah Kimia Anorganik di LPTK termasuk mata kuliah yang abstrak dan deskriptif sehingga mahasiswa cenderung menghafalkan dan kurang membangun konsep-konsep penting. Hal ini didukung dengan data nilai akhir Kimia Anorganik yang masih rendah yaitu untuk mahasiswa suatu LPTK di Bandung dari tahun 2002 – 2004 memiliki rata-rata nilai berkisar 60 – 70. Berdasarkan analisis terhadap hasil belajar Kimia Anorganik tersebut terungkap bahwa mahasiswa sulit memahami konsep-konsep pada Kimia Anorganik secara utuh, sehingga pola belajarnya cenderung menghafal dan kurang memahami keterkaitan konsep-konsep penting. Agar perkuliahan Kimia Anorganik khususnya Kimia Koordinasi yang banyak melibatkan struktur tingkat "dunia atom" yang rumit dan beragam bisa dipahami lebih baik, diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu memvisualisasikan struktur tersebut dalam tiga dimensi serta mampu menjelaskan banyak konsep dasar yang rumit secara simulasi interaktif. Kimia Anorganik yang dapat dipahami dengan baik oleh calon guru akan menumbuhkan sejumlah kemampuan generik yang bermanfaat sebagai bekal dalam pengembangan karir guru kimia di lapangan.

Pada jenjang pendidikan tinggi khususnya pada LPTK, tujuan perkuliahan tidak hanya untuk memahami materi sains termasuk kimia untuk pembelajaran tetapi juga meningkatkan keterampilan calon guru dalam mengelola pembelajaran lebih efektif. Hal ini sesuai dengan standar kompetensi guru pemula yang mencakup empat bidang, yaitu (a) Penguasaan bidang studi yang antara lain mencakup pemahaman karakteristik dan substansi ilmu sumber bahan ajaran; (b) Pemahaman tentang peserta didik yang antara lain mencakup pemahaman

berbagai ciri dan tahap-tahap perkembangan peserta didik; (c) Penguasaan pembelajaran yang mendidik yang antara lain mencakup pemahaman konsep dasar dan proses pembelajaran bidang studi yang bersangkutan; (d) Pengembangan kepribadian dan keprofesionalan yang antara lain mencakup pemilikan sikap dan kemampuan mengembangkan profesionalisme kependidikan serta aktualisasi diri (Depdiknas, 2004).

Proses belajar sains termasuk kimia seharusnya dilakukan melalui tahapan eksplorasi dari pengalaman yang dimilikinya, melalui kegiatan ilmiah yang dimulai dengan observasi data primer dan atau sekunder dengan melibatkan kemampuan dasar bekerja ilmiah, sampai dengan menemukan kesimpulan yang menjadi pengetahuan baru. Proses belajar yang memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar "menemukan" ini dapat dikembangkan antara lain dalam bentuk pembelajaran berbasis multimedia. Standar proses pembelajaran menurut standar nasional pendidikan (Dikti, 2005):

> Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Pendidik berdasarkan standar harus memiliki kualifikasi akademik dan kompetensi sebagai hasil pembelajaran, sehat jasmani dan rohani , serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Kompetensi sebagai hasil pembelajaran pada jenjang pendidikan dasar dan menengah meliputi: kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional, dan sosial (Depdiknas, 2003).

Standar kompetensi lulusan pada jenjang pendidikan tinggi adalah kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Selain bertujuan membangun pengetahuan, belajar kimia di LPTK pada dasarnya harus melibatkan kegiatan aktif calon guru yang berupaya membangun pola berpikir mahasiswa. Keterampilan proses sains yang dapat dikembangkan melalui praktikum mencakup keterampilan mengajukan pertanyaan, observasi, inferensi, klasifikasi, prediksi, interpretasi, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan serta berkomunikasi dan berhipotesis (Lawson, 1995).

Guru-guru SMA banyak mengalami kesulitan menyampaikan materi kimia yang bersifat abstrak baik dari sisi konsep maupun hukum yang melandasinya dan kurang memahami perilaku kimia di tingkat atom atau molekul ("dunia atom") yang sangat penting untuk memahami konsep esensial dalam Kimia Anorganik terutama Kimia Koordinasi. Dengan demikian suatu model pembelajaran kimia yang mampu memvisualisasikan pesan abstrak serta mengembangkan kemampuan berpikir, menumbuhkan sikap, dan menanamkan konsep esensial sangat diperlukan.

Dalam era teknologi informasi ini, komputer memainkan peran yang semakin meningkat dalam dunia pendidikan. Banyak pengajar mulai tertarik untuk melibatkan komputer sebagai sarana pembelajaran, sehingga banyak alternatif model pembelajaran diperoleh. Hal ini membuka wawasan bagi dunia pendidikan untuk mengembangkan dan menggali berbagai pengalaman dalam pengelolaan pembelajaran melalui penggunaan komputer. Dengan teknologi komputer, pengembangan program pembelajaran menjadi semakin terarah.

Komputer dalam perkembangan masa kini , dapat dijadikan sebagai media dan sumber belajar dalam bidang studi tertentu di samping media lain. Bila belajar menemukan ini menggunakan alat bantu komputer, maka pengajar harus bisa mengidentifikasi materi pelajaran yang perlu dan tidak perlu dikomputerisasi. Penggunaan komputer dalam pembelajaran di sekolah, menurut Coburn (1985) dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis, yaitu:

a. Program latihan (*drill and practice*), yaitu program yang dirancang untuk digunakan pebelajar dalam melakukan latihan-latihan soal;
b. Program tutorial, yaitu program yang dirancang agar komputer dapat berlaku sebagai tutor dalam proses pembelajaran;
c. Program demonstrasi, yaitu program yang digunakan memvisualisasikan konsep yang abstrak;
d. Program simulasi, yaitu program yang digunakan memvisualisasikan proses yang dinamik;
e. Program permainan instruksional, yaitu program yang digunakan sebagai permainan dengan menggunakan instruksi-instruksi komputer untuk meningkatkan pemahaman materi yang diajarkan.

Dalam kaitan dengan penggunaan berbagai media pembelajaran dalam studi mandiri, pembelajaran yang memanfaatkan komputer sebagai media dan sumber belajar pada *online learning* memiliki fleksibilitas yang tinggi. Sementara itu, video interaktif memiliki fleksibilitas dan kebutuhan biaya tertinggi dibanding media lain seperti CAI, buku kerja, charta, grafik, booklet terprogram dengan visualisasi, audio kaset dan booklet terprogram (Diamond, 1989)

Berdasarkan survey, para pebelajar SMA sangat senang mengikuti pelajaran dengan menggunakan media *Liquid Crystal Display* (*LCD*) proyektor karena prosesnya dapat digambarkan dengan jelas. Namun ada beberapa kelemahan penggunaan komputer yang perlu dipertimbangkan yaitu:

a. Komputer tidak dapat membuat setiap hal menjadi jelas, tetapi hanya membantu guru dalam menjelaskan berbagai cara pemecahan masalah;
b. Komputer tidak dapat menjangkau permasalahan individual dalam proses pembelajaran.

Pemanfaatan multimedia komputer yang mengkombinasikan beberapa elemen seperti teks, grafik, animasi, suara, dan video dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi ajar dan lebih mempersiapkan diri mahasiswa untuk melakukan kegiatan praktikum di laboratorium (Bowyer, 2003). Gregory & Steward dalam (Bowyer, 2003) mengemukakan bahwa sumber belajar berbasis multimedia merupakan program aplikasi efektif dalam kimia yang merupakan sains fisik karena mampu mengkorelasikan antara gaya belajar dengan model pembelajaran. Pendidikan yang berbasis multimedia mampu mengaktifkan imajinasi mahasiswa (Whalley, 1995). *World Wide Web (www)* dan *Compact Disk* (CD) merupakan alat penyampai multimedia. Menurur Rodrigues dalam (Bowyer, 2003) keuntungan utama penggunaan CD pembelajaran terletak pada kekuatan pengembangan konsep, mengadaptasi perbedaan cara belajar mahasiswa, pengembangan dengan pengetahuan yang berkaitan serta pengontrolan tingkat pencapaian pembelajaran peserta didik. Model pembelajaran sains termasuk Kimia di Perguruan Tinggi dengan memanfaatkan teknologi maju seperti *video*

cassette, overhead projector, film slide, komputer, *CD-rom* dan internet ini sesuai dengan hakikat standar proses pembelajaran. Standar proses pembelajaran menurut standar nasional pendidikan (Dikti, 2005): Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik.

Hakikat pembelajaran kimia menekankan bahwa kimia pada dasarnya adalah ilmu yang dilandasi dengan eksperimen. Berbeda dengan ilmu-ilmu teoretis yang berlandaskan matematika. yang perkembangannya didasarkan atas cara deduktif, maka kimia yang berlandaskan eksperimen pada awal perkembangannya didasarkan atas cara induktif. Langkah pertama adalah pengumpulan data secara cermat dan obyektif. Dari data yang terkumpul, selanjutnya diperoleh gambaran tertentu dari kumpulan data. Dari gambaran yang diperoleh dapat disusun suatu perkiraan tentang adanya pola tertentu, sebagai suatu hukum yang penjelasannya dilandaskan pada suatu teori. Pembelajaran kimia di Perguruan Tinggi tidak hanya memberikan materi kimia yang diperlukan untuk meningkatkan pengetahuan ilmu dasar mahasiswa, tetapi juga meningkatkan kemampuan generik kimia. Dengan demikian setiap model pembelajaran kimia yang diterapkan perlu mengembangkan kemampuan-kemampuan generik tersebut untuk membentuk pola berpikir kimia mahasiswa.

Kimia Anorganik sebagai cabang dari pohon ilmu kimia adalah perkuliahan tingkat lanjut yang harus diajarkan dengan tepat, sehingga merupakan kelanjutan yang runtut dari perkuliahan kimia dasar yang membahas keempat

Kimia Anorganik sebagai cabang dari pohon ilmu kimia adalah perkuliahan tingkat lanjut yang harus diajarkan dengan tepat, sehingga merupakan kelanjutan yang runtut dari perkuliahan kimia dasar yang membahas keempat kelompok asas proses kimia: stoikiometri, energetika, struktur dan dinamik pada tahap pengenalan. Kimia Anorganik di LPTK membahas tiga topik utama, yaitu kimia koordinasi, zat padat dan golongan utama dalam tabel periodik. Topik tersebut khususnya kimia koordinasi dan kimia zat padat berkaitan erat dengan struktur. Struktur mempelajari bangun molekul atau atom, yaitu bagaimana berbagai bagian dari zat tersebut tersusun satu dengan yang lain dalam ruang, dan banyak bersumber dari teori kuantum yang menjelaskan "dunia atom".

Selama ini mata kuliah kimia tingkat lanjut ini dirasakan kurang memberikan kontribusi membangun kemampuan kimia mahasiswa calon guru. Mahasiswa memandang matakuliah ini sebagai mata kuliah yang sulit dan hanya berguna untuk menyelesaikan pendidikannya di Perguruan Tinggi. Agar pembelajaran Kimia Anorganik lebih menarik dan bermakna bagi mahasiswa calon guru, penelitian ini dimaksudkan untuk membekali kemampuan-kemampuan dasar kimia yang berupa kemampuan generik kimia. Pembekalan kemampuan tersebut diwujudkan dalam bentuk penerapan model pembelajaran terintegrasi berbasis multimedia komputer yang dikemas secara tatap muka klasikal dan *online.*

Dengan demikian diharapkan perkuliahan Kimia Anorganik mampu membekali calon guru dengan kemampuan-kemampuan dasar yang mencakup aspek kognitif, afektif, vokasional dan sosial. Fokus penelitian ini adalah upaya

B. Rumusan Masalah

Latar belakang permasalahan di atas menunjukkan perlu adanya upaya memperbaiki proses belajar mengajar untuk mengembangkan kemampuan generik kimia calon guru. Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan utama penelitian ini:

" Bagaimana membekali mahasiswa calon guru kimia dengan kemampuan generik Kimia Anorganik melalui pembelajaran berbasis multimedia komputer? "

Selanjutnya untuk menentukan langkah-langkah penelitian, permasalahan di atas diuraikan menjadi sub-sub masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik pembelajaran Kimia Anorganik yang mampu mengembangkan kemampuan generik kimia mahasiswa calon guru?
2. Bagaimana pengaruh penerapan model pembelajaran Kimia Anorganik terintegrasi berbasis multimedia komputer dalam hal mengembangkan kemampuan-kemampuan generik kimia?
3. Bagaimana dampak model yang diimplementasikan terhadap pemahaman konsep Kimia Anorganik mahasiswa calon guru?
4. Bagaimana tanggapan mahasiswa calon guru terhadap model pembelajaran maupun model praktikum yang diterapkan?
5. Kendala-kendala apa yang dijumpai dalam mewujudkan kemampuan generik kimia melalui pembelajaran yang diterapkan?
6. Apa keunggulan dan keterbatasan model pembelajaran ini berdasarkan implementasinya?

C. Pembatasan Masalah

Penelitian hanya dilakukan pada perkuliahan Kimia Anorganik II khususnya pada topik kimia koordinasi yang merupakan bagian Kimia Anorganik paling abstrak dan sulit berdasarkan tingkat keberhasilan belajar sebelumnya.

D. Tujuan Penelitian

Bertolak dari latar belakang masalah dan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini secara umum adalah mengembangkan sebuah model pembelajaran Kimia Anorganik terintegrasi berbasis multimedia komputer untuk membekali calon guru kimia dengan kemampuan-kemampuan generik kimia. Tujuan umum tersebut dijabarkan ke dalam beberapa tujuan khusus. Tujuan khusus penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Menemukan kemampuan generik yang dapat dikembangkan melalui model pembelajaran Kimia Anorganik terintegrasi berbasis multimedia komputer.
2. Meningkatkan penguasaan konsep Kimia Koordinasi calon guru melalui perkuliahan Kimia Anorganik.
3. Menjadikan perkuliahan Kimia Anorganik menarik melalui penerapan model pembelajaran Kimia Anorganik terintegrasi berbasis multimedia komputer.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1 Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam bentuk percontohan perkuliahan Kimia Anorganik yang membekali kemampuan

generik bagi calon guru sehingga mereka dapat mengembangkan aspek kemampuan dasarnya yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik

2 Model pembelajaran yang disusun dapat digunakan sebagai pertimbangan dan percontohan perkuliahan bagi para dosen pengampu mata kuliah Kimia Anorganik dan mata kuliah kimia lanjutan lain

3 Modul pembelajaran dan pendidikan kimia berbasis web yang dikembangkan melalui *Modular Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle)* yang tersedia di http://kimia.upi.edu/Moodle/ dapat dimanfaatkan mahasiswa dan dosen untuk melaksanakan pembelajaran *online* sebagai wahana sumber belajar serta menerapkannya dalam topik-topik lain pada Kimia Anorganik maupun kimia lanjut lainnya.

F. Penjelasan Istilah

Beberapa istilah perlu didefinisikan dalam penelitian ini.

1. Pembelajaran terintegrasi adalah gabungan pembelajaran dalam bentuk perkuliahan klasikal dengan praktikum baik secara tatap muka maupun online. Pembelajaran terintegrasi bertujuan agar pembelajaran sains yang menekankan pebelajar pada inkuiri ilmiah secara aktif dapat dikembangkan (National Research Council, 1996)
2. Kemampuan generik kimia adalah kemampuan dasar (generik) yang dapat ditumbuhkan ketika peserta didik menjalani proses belajar ilmu kimia yang bermanfaat sebagai bekal meniti karir dalam bidang yang lebih luas.

Kemampuan-kemampuan yang dapat dikembangkan melalui perkuliahan dan praktikum kimia mencakup: pengalaman langsung, pengamatan tak langsung, pemahaman tentang skala, bahasa simbolik, *logical frame*, konsistensi logis, hukum sebab-akibat, pemodelan, *logical inference* dan abstraksi (Fatimah. *et al.*, 2001)

3. Multimedia dimaksudkan suatu kombinasi beberapa atau semua elemen-elemen teks, grafik, animasi, suara dan video menggunakan platform komputerisasi (Suyanto, 2003)

4. Praktikum multimedia komputer merupakan aktivitas laboratorium yang terintegrasi dengan aplikasi konsep-konsep kimia koordinasi dalam suatu eksperimen komputasi secara interaktif (Suyanto, 2003).

5. Praktikum kimia dimaksudkan untuk membekali mahasiswa dengan pengembangan keterampilan generik sains (tujuan praktikal), pemecahan masalah (tujuan kognitif) dan pembelajaran mandiri (tujuan afektif) (Zholobenko, 2003).

7. Pembekalan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah implementasi Kimia Anorganik berbasis multimedia komputer yang bertolak dari kemampuan-kemampuan generik kimia calon guru agar calon guru memiliki pengetahuan dan kemampuan terintegrasi antara kemampuan bidang studi dan kemampuan mengelola pembelajaran (National Research Council, 1996).