

**PERKULIAHAN TERINTEGRASI PRAKTIKUM SEBAGAI UPAYA
UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP KIMIA DASAR
(*Practical Integrated Lecture as Effort to Improve The Mastery of Concept of
Basic Chemistry*)**

Oleh:

Wawan Wahyu¹⁾, Nuryani Y. Rustaman¹⁾, Liliarsari¹⁾, Sadijah Achmad²⁾

¹⁾Dosen FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia

²⁾Dosen Jurusan Kimia FMIPA Institut Teknologi Bandung.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki peningkatan penguasaan mahasiswa terhadap konsep kimia dasar melalui perkuliahan terintegrasi praktikum. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain pretes-postes grup kontrol. Penelitian dilakukan di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Data dikumpulkan melalui lembar kerja mahasiswa, teknik wawancara, teknik observasi, dan tes kemampuan kimia. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik deskriptif. Data diolah dengan menggunakan program SPSS versi 13. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penguasaan mahasiswa terhadap konsep kimia dasar meningkat secara signifikan. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa perkuliahan terintegrasi praktikum dapat meningkatkan penguasaan mahasiswa terhadap konsep kimia dasar. Disarankan agar penelitian ini dikembangkan pada topik-topik kimia lainnya.

Kata kunci: *perkuliahan terintegrasi praktikum, penguasaan konsep kimia dasar*

PENDAHULUAN

Penyediaan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas selalu diupayakan pemerintah seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek). Perkembangan iptek berlangsung bukan menurut deret hitung tetapi mengikuti deret ukur atau berlangsung secara eksponensial (Tilaar, 1999). Agar SDM dapat berperan aktif dalam menghadapi perkembangan iptek yang begitu cepat, maka diperlukan masyarakat yang melek sains dan teknologi (Poedjiadi, 2005) serta memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) sehingga akan muncul tenaga kerja yang dapat berpikir kritis, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah. Klausner (1996) berpendapat bahwa kemampuan-kemampuan tersebut dapat berkembang melalui pemahaman sains dan proses-proses sains. Untuk mewujudkan hal tersebut, pendidikan sains perlu mengupayakan peningkatan kualitas pendidikannya di berbagai bidang dan jenjang pendidikan.

Kimia sebagai salah satu cabang ilmu sains memiliki kedudukan yang sangat penting terutama dalam menumbuhkembangkan kemampuan menjelaskan secara

mikro (molekuler) terhadap fenomena makro. Kemampuan kimia tersebut memberikan kontribusi yang penting dan berarti terhadap perkembangan ilmu-ilmu terapan, seperti pertanian, kesehatan, dan perikanan. Untuk itu, pendidikan kimia perlu mengupayakan agar para peserta didik hendaknya (1) tanggap secara tepat terhadap isu lokal, nasional, kawasan, dunia, sosial, ekonomi, lingkungan, dan etika; (2) dapat menilai secara kritis perkembangan dalam bidang sains dan teknologi serta dampaknya; (3) memberi sumbangan terhadap kelangsungan perkembangan sains dan teknologi, dan (4) membuat pilihan yang tepat untuk karirnya. Oleh karena itu, kurikulum pendidikan sains (termasuk kimia) perlu menitikberatkan agar para peserta didik menjadi pembelajar aktif dan bersifat fleksibel (Depdiknas, 2003).

Lebih lanjut, Depdiknas (2003) mengemukakan bahwa :

“...Tujuan dan fungsi mata pelajaran kimia di sekolah menengah atas (SMA) dan madrasah aliyah (MA) meliputi (1) menyadari keteraturan dan keindahan alam untuk mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa; (2) memupuk sikap ilmiah; (3) memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen; (4) meningkatkan kesadaran tentang aplikasi sains yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat; (5) memahami konsep-konsep kimia dan saling keterkaitannya serta penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi; dan (6) membentuk sikap yang positif terhadap kimia...”

Dengan demikian, sebenarnya kurikulum pendidikan kimia telah cukup memadai untuk menumbuhkembangkan para pembelajar sesuai dengan tuntutan SDM yang berkualitas, namun pada implementasinya ditemukan banyak kendala.

Sidi (2000) mengemukakan bahwa perolehan hasil belajar siswa SMA pada mata pelajaran sains (termasuk kimia) secara nasional menunjukkan keadaan yang sangat memprihatinkan. Menurut catatan Hinduan (2001), perolehan rata-rata nilai ebtanas murni (NEM) kimia siswa SMA Negeri (321 sekolah) di Jawa Barat tahun 2001 sebesar 4,82 dengan rentang nilai antara 0,83 sampai dengan 10,00 dan simpangan baku sebesar 1,09. Lebih lanjut, Sidi (2000) mengemukakan juga bahwa secara nasional mayoritas guru sains (termasuk kimia) di Indonesia belum memiliki tingkat kompetensi yang sesuai dengan tuntutan kurikulum yang diharapkan. Jika hal ini tidak segera ditindak lanjuti maka dikhawatirkan perkembangan pendidikan sains (termasuk kimia) di Indonesia akan berpengaruh buruk terhadap perkembangan iptek yang semakin cepat di era globalisasi ini.

Pada tahun 1992, Balitbang Dikbud (Sidi, 2000) melaporkan hasil penelitian terhadap guru-guru sains SMA di 27 propinsi yang menunjukkan bahwa pada umumnya guru hanya dapat menguasai materi pelajaran sekitar 60% dari mata

pelajaran sains yang diujikan. Nilai rata-rata skor hasil tes terhadap guru tersebut adalah 56,5 dari kemungkinan pencapaian tertinggi sebesar 100. Lebih lanjut, Sidi (2000) mengemukakan bahwa sebagian besar proses pembelajaran sains (termasuk kimia) di sekolah menengah umum kurang sesuai dengan konsepsi dan substansi materi pelajaran tersebut. Pelajaran sains yang seharusnya diberikan untuk membentuk logika siswa agar berpikir sistematis, obyektif, dan kreatif melalui pendekatan keterampilan proses dan pemecahan masalah, ternyata lebih banyak diberikan dalam bentuk ceramah akademik sehingga siswa cenderung menghafal aksioma, dalil, dan fakta yang sebenarnya mereka kurang mengerti maknanya.

Kondisi di atas juga diperburuk dengan munculnya berbagai persepsi bahwa pelajaran sains (termasuk kimia) merupakan pelajaran yang sulit dan kompleks, kurang menyenangkan, dan hanya siswa tertentu saja yang dapat menguasainya. Persepsi ini semakin diperburuk dengan sikap guru kimia yang kaku, tidak bersahabat (menegangkan), dan pembelajarannya kurang menarik minat siswa, sehingga suasana belajar kurang kondusif bagi terciptanya kegiatan pembelajaran yang efektif. Kondisi ini perlu segera ditanggulangi mengingat guru merupakan pemegang kunci keberhasilan yang paling dominan di dunia pendidikan.

Sidi (2000) berpendapat bahwa berhasil tidaknya suatu kurikulum pendidikan sangat bergantung pada kinerja guru dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran di kelas. Guru paling bertanggung jawab dalam mewujudkan SDM berkualitas yang mampu merespon perubahan demi perubahan yang terjadi selama perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk itu, perlu adanya upaya mempersiapkan guru yang berkualitas sejak dini. Artinya, mewujudkan guru yang berkualitas dapat dilakukan sejak penyiapan calon tenaga guru sebelum diterjunkan ke lapangan. Hal ini sesuai dengan pendapat Lightfoot (1983) yang menyatakan bahwa pembinaan guru perlu dilakukan sejak *pre-service education*. Hal ini dianggap lebih efektif mengingat upaya memperbaiki guru melalui penataran-penataran guru, pendidikan, dan pelatihan (*inservice education* maupun *onservice education*) yang telah sering dilakukan masih belum membuahkan hasil yang memuaskan.

Kualitas pembelajaran kimia di sekolah memang ditentukan oleh banyak faktor. Meskipun demikian, guru kimia merupakan salah satu faktor penting yang langsung berkaitan dengan keberhasilan pendidikan kimia. Zamroni (2001) berpendapat bahwa tenaga guru merupakan unsur penentu terciptanya mutu pelayanan dan hasil pendidikan. Senada dengan hal tersebut, Sharma (1983) telah mengemukakan bahwa kualitas pendidikan sains sangat bergantung pada kualitas guru sains bukan pada fasilitas dan material semata. Berkaitan dengan hal tersebut, McDermott (1990) juga menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya kinerja pendidikan sains (termasuk kimia) di Amerika Serikat adalah minimnya kemampuan guru-guru yang dipersiapkan dengan baik. Dengan adanya

kenyataan tersebut tampaknya upaya peningkatan kualitas guru melalui pendidikan calon guru perlu ditangani lebih serius lagi.

Guru sains (termasuk kimia) yang berkualitas perlu memiliki karakteristik tertentu. Sharma (1983) mengemukakan bahwa guru sains yang berkualitas minimal perlu memiliki tiga hal, yakni: (1) memiliki kualifikasi akademik yang memadai; (2) terlatih dalam metode dan teknik-teknik pembelajaran modern; serta (3) menguasai pengetahuan praktis mengenai psikologi dan proses pembelajaran. Di samping itu, Shulman (Ball & McDiarmid, 1990) telah mengidentifikasi bahwa guru yang berkualitas sekurang-kurangnya menguasai tiga kategori pengetahuan, yakni: (1) pengetahuan materi subyek (*subject-matter knowledge*); (2) pengetahuan konten pedagogis (*pedagogical content knowledge*); dan (3) pengetahuan kurikulum (*curricular knowledge*).

Sejalan dengan pendapat kedua ahli di atas, ternyata guru sains (termasuk kimia) yang berkualitas perlu memiliki landasan pengetahuan yang luas dan kuat. Reif (1995) mengungkapkan bahwa selain memahami konsep-konsep penting dan mampu menerapkannya secara fleksibel, guru sains perlu juga menguasai dasar-dasar proses berpikir sains, misalnya menginterpretasikan konsep atau prinsip, menghubungkan keterkaitan pengetahuan sains, dan mengorganisasikan pengetahuan sains secara efektif. Hal ini dimaksudkan agar guru sains dapat memiliki empat kemampuan penting, yakni: (1) memahami hakikat dan peran inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) serta menggunakannya dalam pembelajaran sains; (2) memahami fakta fundamental dan konsep dasar sains; (3) membuat peta konsep antar mata pelajaran sains maupun dengan mata pelajaran lain; serta (4) mampu menggunakan pemahaman sains dan kemampuan-kemampuan ilmiahnya dalam menjelaskan isu-isu personal dan sosial (Klausner, 1996).

Kemampuan-kemampuan yang perlu dimiliki guru sains (termasuk kimia) telah banyak diteliti oleh ahli pendidikan sains. Sebagai contoh, McDermott (1990) secara lebih operasional menjabarkan kemampuan-kemampuan tersebut ke dalam lima jenis kemampuan, yakni: (1) melakukan penalaran kualitatif maupun kuantitatif yang mendasari pengembangan dan penerapan konsep-konsep; (2) membangun dan menginterpretasikan representasi ilmiah seperti grafik, diagram, dan persamaan-persamaan; (3) memecahkan masalah-masalah yang terdapat dalam buku teks; (4) memahami tahap demi tahap proses sains (proses observasi, inferensi, mengidentifikasi asumsi, merumuskan, dan menguji hipotesis), serta (5) mengantisipasi kesulitan-kesulitan konseptual yang mungkin dialami oleh siswa dalam setiap topik sains.

Karakteristik guru kimia berkualitas di atas ternyata bertolak belakang dengan kenyataan yang terjadi di lapangan. Hasil penelitian Balitbang Dikbud tahun 1992 (Sidi, 2000) menunjukkan bahwa penguasaan materi pelajaran kimia oleh guru kimia sekolah menengah umum tingkat nasional (27 propinsi) sangat rendah.

Menurut catatan Zamroni (2001), hasil uji kompetensi keprofesionalan sebanyak 411 guru kimia SMA se-DKI Jakarta tahun 1999 hanya memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,75. Kondisi ini ternyata tidak jauh berbeda dengan yang terjadi dalam proses pendidikan calon guru sains (termasuk kimia) di lembaga pendidikan tenaga kependidikan (LPTK). Menurut laporan evaluasi kurikulum LPTK 1996/1997, penguasaan materi calon guru sains, khususnya menyangkut sains sekolah menengah umum, yang diukur pada mahasiswa dari delapan LPTK menunjukkan keadaan yang memprihatinkan (Tim *Basic Science* LPTK, 1997). Data di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI menunjukkan keadaan yang tidak jauh berbeda. Skor rata-rata (dalam skala empat) Kimia Dasar mahasiswa TPB dalam lima tahun (1993/1994 sampai dengan 1997/1998) adalah berturut-turut 1,92; 1,59; 1,96; 2,06; dan 2,39 (Arsip Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI, 2000).

Berdasarkan hasil observasi terhadap perkuliahan Kimia Dasar tahun 2001 di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI, secara umum mahasiswa calon guru kimia mengalami kesulitan dalam: (1) memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip dasar kimia; (2) memahami hubungan antarkonsep kimia; (3) membangun dan menginterpretasikan representasi ilmiah seperti grafik, diagram, rumus-rumus, dan persamaan kimia; (4) menganalisis soal-soal kimia dan menyelesaikannya secara sistematis; serta (5) menggambarkan pengetahuan kimia secara efektif. Kesulitan-kesulitan tersebut dapat diprediksi sebagai akibat kurangnya penguasaan mahasiswa calon guru kimia terhadap materi subyek (*subject-matter*) kimia yang diperlukan.

McDermott (1990) berpendapat bahwa penguasaan pengetahuan materi subyek (*subject matter knowledge*) yang dimiliki calon guru sangat ditentukan oleh proses pembelajaran yang dialaminya. Sebagai contoh, jika guru sains (termasuk kimia) diharapkan dapat mengajarkan sains (termasuk kimia) berbasis inkuiri maka calon guru tersebut harus pernah mengalami perkuliahan berbasis inkuiri (Klausner, 1996). Untuk itu, para calon guru sekolah menengah perlu dibekali dengan perkuliahan yang berorientasi sekolah.

Lebih lanjut, Klausner (1996) mengemukakan lima ciri perkuliahan yang berorientasi sekolah, yakni: (1) metode perkuliahan perlu disesuaikan dengan metode pembelajaran yang perlu dikembangkan di sekolah; (2) perkuliahan tentang konsep-konsep dasar lebih efektif jika berlandaskan pengalaman nyata; (3) perkuliahan perlu dimulai dengan memberi kesempatan untuk melakukan penelitian *open-ended* di laboratorium agar para calon guru akrab dengan fenomena yang dipelajari; (4) para dosen LPTK perlu mengemukakan pertanyaan-pertanyaan yang dirancang untuk membantu calon guru berpikir kritis dan memiliki bekal keterampilan bertanya, dan (5) perkuliahan bagi calon guru perlu diarahkan untuk membangun kesadaran terhadap kesulitan-kesulitan konseptual yang mungkin dialami oleh para siswanya kelak. Untuk itu, model perkuliahan bagi para calon guru perlu lebih menekankan pada pembelajaran yang berpusat

pada mahasiswa (*student-centered*) melalui pengalaman langsung. Dengan demikian, metode perkuliahan bagi calon guru tidak cukup dilakukan melalui ceramah akademik semata karena berpengaruh buruk terhadap kegiatan pembelajaran yang akan diberikan calon guru kepada siswanya kelak.

Kondisi perkuliahan kimia bagi calon guru di LPTK hingga saat ini masih belum mencerminkan keadaan yang ideal sesuai dengan seharusnya seperti yang telah dikemukakan di atas. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan lebih serius dalam mengupayakan model perkuliahan kimia bagi para calon guru yang sesuai dengan karakteristik kimia dan berorientasi pada tugas-tugasnya di lapangan kelak.

Dewasa ini, berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan tinggi, antar lain: peningkatan mutu tenaga akademik, pengembangan kurikulum yang fleksibel dan terkendali, pengadaan sarana/prasarana dan fasilitas penunjang, peningkatan kerjasama dengan pemerintah daerah, dunia usaha, dan industri (Dirjen Dikti, 2000). Sehubungan dengan hal ini peningkatan mutu pendidikan calon guru Sekolah Menengah Atas (SMA) perlu dilakukan. Sejalan dengan diberlakukannya kurikulum yang berbasis kompetensi di SMA, maka berimbas terhadap perlunya pembenahan kurikulum di beberapa lembaga pendidikan tenaga kependidikan (LPTK), termasuk di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI). Mata kuliah dikembangkan berdasarkan kompetensi yang diperlukan oleh para calon guru. Kimia dasar termasuk salah satu mata kuliah yang diwajibkan kepada seluruh mahasiswa Program TPB di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.

Mata kuliah kimia dasar di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI diberikan selama dua semester, yaitu Kimia Dasar I dan Kimia Dasar II. Mata kuliah kimia dasar berfungsi sebagai mata kuliah prasyarat untuk mengikuti mata kuliah kimia lanjut. Diharapkan mahasiswa dapat menguasai konsep dan prinsip dasar kimia yang dapat diterapkan dan melandasi kompetensi kimia lanjut di jurusan pendidikan kimia.

Dalam upaya untuk meningkatkan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa, telah dilakukan survei terhadap pelaksanaan perkuliahan kimia dasar bagi mahasiswa di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI. Hasil survei menunjukkan bahwa:

1. Banyak dosen Tim TPB Kimia Dasar yang menyatakan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menguasai konsep kimia dasar masih rendah, sehingga mereka kesulitan dalam menerapkan konsep kimia dasar. Dosen mata kuliah yang materinya banyak terkait dengan kimia dasar, seperti mata kuliah Ikatan Kimia, harus mengulang konsep kimia dasar yang diperlukan sebelum membahas materi kuliahnya.

2. Perkuliahan kimia dasar dilaksanakan secara terpisah antara teori dan praktikum dalam semester yang sama. Permasalahan yang ditemui adalah sulit untuk menyamakan pokok bahasan yang sedang dipelajari mahasiswa pada saat kuliah teori dan kegiatan praktikum. Sering terjadi bahwa pada saat kegiatan praktikum di laboratorium, mahasiswa belum mempelajari materi yang akan dipraktikkan tersebut. Sehingga dosen pembimbing praktikum harus menjelaskan ringkasan teori terlebih dahulu sebelum praktikum dimulai.
3. Kuliah kimia dasar dilaksanakan secara teori di kelas dengan metode ceramah yang lebih dominan di samping diskusi dan pemberian tugas berupa penyelesaian soal. Dosen cenderung untuk menjabarkan rumus-rumus kimia secara matematis (dengan menggunakan diferensial dan integral) daripada menjelaskan makna dan penggunaan rumus tersebut, sehingga perkuliahan kimia dasar menjadi lebih rumit dan sulit dipahami oleh mahasiswa.
4. Kegiatan praktikum kimia dasar di laboratorium bersifat verifikasi (pengujian teori atau hukum-hukum kimia), tidak menekankan pada proses perolehan pengetahuan melalui metode inkuiri.

Berkaitan dengan pembelajaran sains (termasuk kimia), Reif (1995) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran sains bukan untuk mempelajari banyak fakta, melainkan untuk menguasai sejumlah konsep dan mampu menerapkan konsep itu secara fleksibel. Di samping menguasai konsep dan prinsip yang esensial, mahasiswa juga harus menguasai cara berpikir yang dimiliki oleh seorang saintis yaitu: menginterpretasikan konsep dan prinsip sains, mendeskripsikan pengetahuan sains, dan mengorganisasikan pengetahuan sains secara efektif. Pengetahuan kimia terdiri atas banyak konsep dan prinsip yang pada umumnya bersifat abstrak. Kesulitan yang banyak dihadapi oleh sebagian besar mahasiswa adalah dalam menginterpretasi berbagai konsep dan prinsip kimia dengan tepat. Kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi dan menginterpretasi konsep-konsep kimia merupakan prasyarat dalam pemecahan soal kimia dasar yang berkaitan dengan konsep tersebut. Kenyataan menunjukkan bahwa kimia dasar termasuk mata kuliah yang banyak menuntut intelektualitas yang relatif tinggi sehingga sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan mempelajarinya. Banyak mahasiswa yang gagal dan mengulang mata kuliah ini. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh metode pembelajaran kimia dasar yang kurang efektif.

Reif (1995) menyatakan bahwa metode pembelajaran sains yang bersifat informatif, mengakibatkan perkuliahan sains menjadi kurang efektif karena mahasiswa memperoleh pengetahuan yang lebih bersifat nominal daripada fungsional. Banyak dosen mengakui bahwa metode mengajar tradisional dalam kuliah sains gagal untuk menanamkan pemahaman konsep yang mendalam dari materi kuliah (Hake, 1998; McDermott, 1999; Redish, 2003). Akibatnya

mahasiswa tidak mempunyai keterampilan yang diperlukan dalam memecahkan masalah dan tidak mampu menerapkan apa yang telah mereka pelajari.

Untuk meningkatkan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa, salah satu model pembelajaran yang diasumsikan dapat digunakan adalah pembelajaran berbasis laboratorium. Pembelajaran berbasis laboratorium memiliki karakteristik seperti yang dinyatakan oleh Depdiknas (2002), antara lain: (1) integrasi teori dan praktik untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap; (2) kondisi belajar yang kondusif untuk mengembangkan kreativitas, motivasi, dan wawasan; dan (3) memanfaatkan teknologi. Integrasi teori dan praktikum didukung oleh Dugger (1992) yang menyatakan bahwa pembelajaran sains di laboratorium, memungkinkan mahasiswa untuk memperoleh pengetahuan teoritis dan aplikasinya melalui kegiatan *hands-on*.

Berdasarkan pada kondisi pembelajaran kimia dasar yang telah diuraikan di atas dan mengingat fungsi serta peranan kimia dasar di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI maka telah dilakukan penelitian untuk meningkatkan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa melalui model perkuliahan berbasis laboratorium. Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: **"Sejauhmana model perkuliahan berbasis laboratorium dapat meningkatkan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa?"** Untuk lebih operasional maka masalah penelitian dirinci menjadi dua pertanyaan penelitian sebagai berikut: (1) Bagaimana peningkatan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa setelah mengikuti perkuliahan berbasis laboratorium? (2) Bagaimana efektivitas model perkuliahan berbasis laboratorium dalam meningkatkan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa?

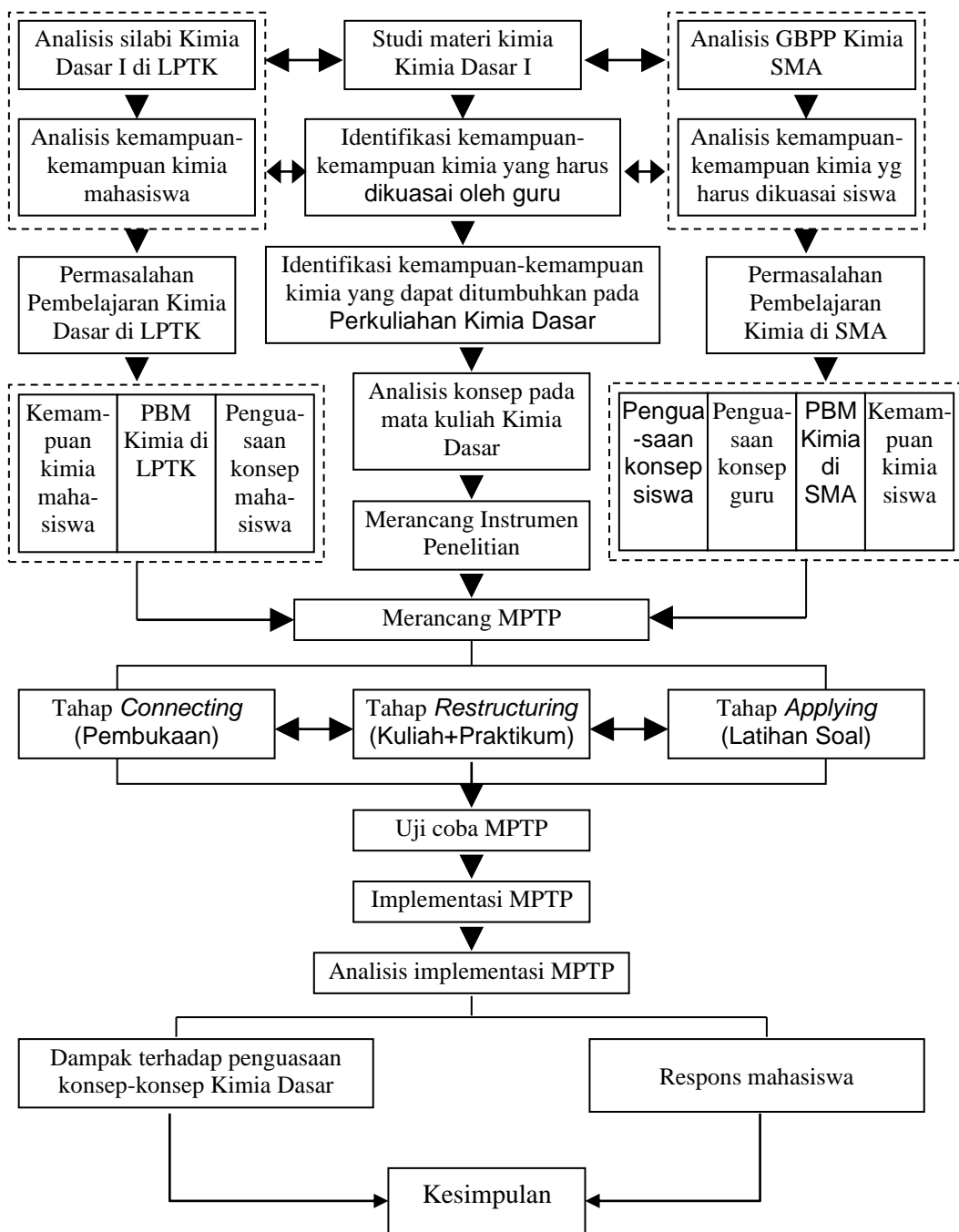
MODEL PERKULIAHAN TERINTEGRASI PRAKTIKUM (MPTP)

Pada umumnya perkuliahan kimia dasar dilaksanakan terpisah antara teori dan praktikum. Dalam kuliah teori biasanya dosen menyajikan materi dengan metode ceramah dan berlangsung dalam kelas yang besar. Sebagian dari materi (pokok bahasan) yang dipelajari dalam kuliah teori dapat diverifikasi melalui kegiatan praktikum di laboratorium. Kegiatan praktikum dilaksanakan sesuai dengan jadwal praktikum kimia dasar, tetapi ada yang melaksanakannya di akhir semester dan dibimbing oleh asisten dosen. Pada pelaksanaan praktikum di akhir semester, sejumlah praktikum (dengan judul-judul yang telah ditetapkan) dipadatkan dalam waktu beberapa minggu. Dengan demikian, kegiatan praktikum tidak dapat difungsikan sebagai penemuan konsep kimia karena sudah dipelajari pada saat kuliah teori.

Kuliah dan praktikum yang terintegrasi merupakan salah satu strategi pembelajaran yang diharapkan dapat mengatasi masalah yang ditemui dalam survei

di atas. Kuliah dan praktikum terintegrasi merupakan strategi perkuliahan yang menerapkan kegiatan praktikum untuk penemuan konsep kimia dalam membahas pokok bahasan tertentu. Suyitno (2000) mengemukakan beberapa alasan untuk melaksanakan kuliah dan praktikum terintegrasi, yaitu: (1) pembelajaran kimia perlu diarahkan pada pembelajaran yang melibatkan mahasiswa secara aktif dalam pembentukan dan pengembangan konsep dan prinsip, (2) perlu koordinasi yang jelas antara kuliah teori dan praktikum dalam rangka pengembangan konsep dan prinsip kimia, dan (3) fakta-fakta yang diamati di laboratorium dapat digunakan secara langsung dalam pembentukan dan pengembangan konsep dan prinsip kimia atau verifikasi teori yang telah dipelajari. Berdasarkan hasil penelitian, proses perkuliahan yang paling baik adalah perkuliahan yang tidak memisahkan teori dan praktik tetapi mengintegrasikan keduanya (Dit Dikmenjur, 2002; Sherwood, 1997).

Model kuliah dan praktikum yang terintegrasi tersebut selanjutnya diberi label **”model perkuliahan terintegrasi praktikum”** atau disingkat **MPTP**. Cara mengembangkan MPTP ini dapat dilihat dalam alur penelitian pada Gambar 1. Dalam model perkuliahan ini, konsep dan prinsip dikembangkan melalui kegiatan eksperimen/praktikum berdasarkan fakta yang diamati di laboratorium. Jadi kegiatan praktikum dalam pembelajaran ini berfungsi sebagai inkuiri atau penemuan konsep dan prinsip yang sedang dipelajari. Menurut Sharma (1990) belajar dengan inkuiri adalah proses mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban pertanyaan atau menentukan/ mengenal masalah dan mencari solusi dari masalah. Jadi inkuiri dan pemecahan masalah memiliki hubungan yang erat. Solusi dari masalah dapat dicari melalui kegiatan eksperimen di laboratorium. Sebelum melakukan kegiatan praktikum, dosen menjelaskan penggunaan alat laboratorium dengan metode demonstrasi.



Gambar 1. Alur Penelitian

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain pretes-postes grup kontrol (Creswell, 1994). Penelitian dilaksanakan pada mahasiswa semester 1 yang mengontrak mata kuliah Kimia Dasar I di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI tahun ajaran 2004/2005. Materi kimia dasar yang disajikan dalam penelitian adalah Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesetimbangan Kimia. Pretes dan postes diberikan pada mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal yang sama.

Tabel 1. Desain Penelitian

| Kelas | Pretes | Perlakuan | Postes |
|------------|--------|----------------|--------|
| Eksperimen | O | X ₁ | O |
| Kontrol | O | X ₂ | O |

Keterangan: X₁ = perkuliahan berbasis laboratorium
X₂ = perkuliahan konvensional

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pelaksanaan penelitian adalah: (a) melakukan survei awal; (b) menyusun instrumen penelitian; (c) melakukan uji coba instrumen penelitian; (d) menetapkan kelas untuk eksperimen dan kelas kontrol; (e) memberikan pretes pada kelas eksperimen dan kontrol dengan soal yang sama; (f) memberikan perlakuan dengan melaksanakan perkuliahan berbasis laboratorium untuk kelas eksperimen dan perkuliahan konvensional untuk kelas kontrol; (g) memberikan postes pada kelas eksperimen dan kontrol dengan soal yang sama, dan (h) menganalisis data dan menginterpretasi hasil yang diperoleh.

Subyek penelitian adalah mahasiswa TPB Semester I di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI yang mengontrak mata kuliah kimia dasar yang berjumlah 40 orang untuk kelas eksperimen dan 40 orang untuk kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa; format observasi, format wawancara, tes penguasaan konsep kimia dasar, bahan ajar, rencana pembelajaran, dan petunjuk praktikum. Format observasi digunakan sebagai pedoman dalam melakukan survei awal. Format wawancara digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan wawancara untuk melengkapi data observasi.

Tes penguasaan konsep kimia yang digunakan dalam penelitian ini meliputi topik kesetimbangan kimia, terdiri dari 20 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Naskah soal ini disusun oleh peneliti dengan bantuan penimbang ahli untuk mengetahui validitas isi tes. Validitas konstruk dan reliabilitas tes diperoleh dalam uji coba instrumen penelitian. Setelah melalui proses uji coba, diperoleh koefisien reliabilitas 0,82 melalui program ANATES versi 2,5 (Karno To, 1996).

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui penguasaan konsep kimia dasar. Data peningkatan penguasaan konsep kimia mahasiswa dianalisis dengan menghitung rata-rata skor *gain* ternormalisasi (Gn) dari skor pretes dan postes. Efektivitas pelaksanaan pembelajaran dianalisis dengan menggunakan program SPSS versi 13.

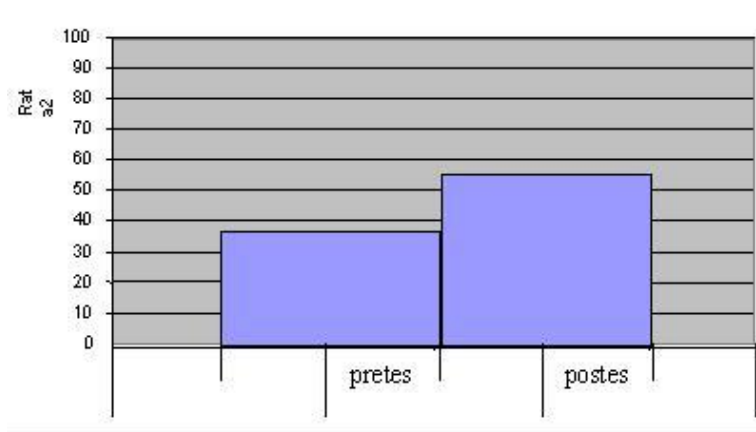
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Peningkatan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa dapat diketahui dengan menghitung rata-rata skor Gn dari skor pretes dan postes. Setelah melalui proses analisis data, diperoleh rata-rata skor Gn untuk penguasaan konsep kesetimbangan kimia sebesar 0,70. Berdasarkan kategori skor gain ternormalisasi, peningkatan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa dalam materi kesetimbangan kimia termasuk kategori tinggi.

Tabel 2. Peningkatan Penguasaan Konsep Kimia Dasar Kelas Eksperimen

| Materi | Rata-rata Pretes | Rata-rata Postes | Rata-rata Skor G | Rata-rata Skor Gn | Kategori |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|----------|
| Kesetimbangan Kimia | 35,13 | 56,68 | 21,55 | 0,70 | Tinggi |

Jika dinyatakan dalam bentuk grafik, peningkatan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa dapat dilihat dari skor pretes dan postes seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Peningkatan Penguasaan Konsep Kimia Dasar Kelas Eksperimen

Berdasarkan pada Tabel 2 dan Gambar 2 di atas dapat dijelaskan bahwa terdapat peningkatan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa dalam topik kesetimbangan kimia. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep-konsep kesetimbangan lebih mudah dipahami oleh mahasiswa kelas eksperimen.

Efektivitas pelaksanaan perkuliahan berbasis laboratorium ditunjukkan oleh hasil uji perbedaan rata-rata skor kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Pada awal kegiatan perkuliahan kimia dasar, kepada mahasiswa dalam kedua kelas ini diberikan soal pretes yang sama. Hasilnya, mahasiswa dalam kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor pretes sebesar 35,13. Sedangkan mahasiswa dalam kelas kontrol memperoleh rata-rata skor pretes sebesar 37,23. Setelah melaksanakan perkuliahan, mahasiswa dalam kedua kelas diberi postes dengan soal yang sama. Hasil yang diperoleh adalah mahasiswa dalam kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor postes sebesar 56,68. Sedangkan mahasiswa dalam kelas kontrol memperoleh rata-rata skor postes sebesar 48,00.

Setelah dilakukan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji-t diperoleh hasil bahwa rata-rata skor pretes kelas eksperimen dan kontrol tidak berbeda secara signifikan pada taraf kepercayaan 95% ($t_{hitung} = 0,092$ dan $t_{tabel} = 1,980$ dengan derajat kebebasan 120). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penguasaan konsep kimia mahasiswa sebelum kuliah kimia dasar dimulai adalah sama dalam kedua kelas tersebut. Uji perbedaan rata-rata terhadap rata-rata skor postes menunjukkan bahwa rata-rata skor postes kedua kelas berbeda secara signifikan pada taraf kepercayaan 95% ($t_{hitung} = 2,774$ dan $t_{tabel} = 1,980$ dengan derajat kebebasan 120). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penguasaan konsep kimia mahasiswa sesudah kuliah kimia dasar menjadi berbeda dalam kedua kelas tersebut. Rata-rata skor mahasiswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Bila ditinjau dari materi kimia dasar yang dibahas ternyata penguasaan konsep mahasiswa dalam materi kesetimbangan kimia sebelum kuliah kimia dasar dimulai adalah sama pada kelas eksperimen dan kontrol. Setelah melaksanakan perkuliahan kimia dasar untuk materi kesetimbangan kimia, ternyata penguasaan konsep mahasiswa menjadi berbeda pada kedua kelas tersebut. Rata-rata skor mahasiswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa dapat ditingkatkan melalui perkuliahan terintegrasi praktikum. Simpulan ini mengacu pada peningkatan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa dan efektifitas pembelajaran.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa peningkatan penguasaan konsep kimia dasar mahasiswa termasuk kategori tinggi, dengan rata-rata skor *gain* ternormalisasi sebesar 0,70. Model perkuliahan berbasis laboratorium ternyata efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep kimia mahasiswa. Hal ini ditunjukkan oleh uji perbedaan rata-rata skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk materi kesetimbangan kimia.

Sebagai rekomendasi, dari hasil penelitian ini dapat diajukan saran sebagai berikut: (1) model perkuliahan berbasis laboratorium dapat diterapkan dalam kuliah kimia dasar untuk meningkatkan penguasaan konsep kimia mahasiswa; (2) model pembelajaran ini lebih tepat untuk kelas kecil (maksimum 20 mahasiswa); (3) perlu meningkatkan jumlah alat laboratorium untuk mendukung pelaksanaan perkuliahan ini, dan (4) penelitian ini dapat dilanjutkan untuk materi kimia dasar yang belum dikaji.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J.W. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. New Delhi: SAGE Publications.
- Depdiknas. (2002). *Pengembangan Sistem Pendidikan Tenaga Kependidikan Abad ke-21*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dit Dikmenjur. (2002). "Pokok-pokok Pikiran: Pengembangan Pendidikan Kejuruan Menjelang 2020". *Sejarah Pendidikan Teknik dan Kejuruan di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas.
- Dugger, J. and Johnson, D. (1992). "A Comparison of Principles of Technology and High School Physics Student Achievement Using a Principles of Technology Achievement Test". *Journal of Technology Education*. Volume 4, No.1, Fall 1992.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses, *American Journal of Physics* 66, 64-74.
- Karno To (1996). *Software Program Analisis Tes (ANATES)*. Bandung: FIP UPI.
- Klausner, R.D. (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- McDermott, L.C. and Redish, E.F. (1999). Resource letter: PER-1: Physics education research. *American Journal of Physics*, 67(9), 755-767.
- Poedjiadi, A (2005). *Sains teknologi Masyarakat*. Bandung: Rosdakarya.
- Redish E.F. (2003). *Teaching Physics with Physics Suite*. New York, NY: Wiley.

- Reif, F. (1995). "Millikan Lecture 1994: Understanding and Teaching Important Scientific Thought Processes". *American Journal Physics*. Vol 63(1), 17-32.
- Sharma, R.C., Tan, M.C. (1990). *Sourcebook in Environmental Education for Secondary School Teachers*. Bangkok: Unesco Principal Regional Office for Asia and the Pacific.
- Sidi, I.J. (2000). *Pendidikan IPA di Lingkungan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Makalah Seminar dan Lokakarya ITB dan UPI 31 juli s/d 2 Agustus 2000.
- Sherwood, B., Chabay, R.W. (1997). "Integrating Theory and Experiment in Lecture Using Desktop Experiments". *AIP Conference Proceedings*. Vol 399 (1), 1053-1060.
- Suyitno, A. (2000). "Beberapa Upaya Pemberdayaan Perkuliahan Biologi bagi Mahasiswa Pendidikan Biologi di FPMIPA UNY". *Proceeding Seminar Nasional. Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Global*. Yogyakarta: FPMIPA UNY. 22 Agustus 2000.
- Tilaar, H.A.R. (1999). *Beberapa Agenda Reformasi Pendidikan Nasional*. Jakarta: Tera Indonesia.