

PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP KIMIA DAN KETERAMPILAN BERPIKIR MAHASISWA

Woro Sumarni, Sudarmin, Sri Kadarwati

Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
e-mail: worochem@staff.unnes.ac.id

Abstract: Multimedia-based Learning to Improve Students' Mastery of Chemistry Concepts and Thinking Skills. This study aimed to design an interactive multimedia-based learning in order to improve higher order thinking skills of chemistry teacher candidates. The development referred to the model of Educational Research and Development. The product was an interactive learning media (CDs) that could be used for classrooms and independent study. The research shows that the model has potential to improve the mastery of basic chemistry concepts and the students' higher order thinking skills. In all subjects, the N-gain was in the high category for the experimental group and at the medium level for the control group. Positive responses were made by students regarding the learning model, for it allowed them to carry out independent study. This was because the CDs were equipped with guiding questions which were systematically and sequentially structured. The interactive learning media could also be developed further into an online learning model.

Keywords: interactive multimedia, higher order thinking skills, understanding of chemistry concepts

Abstrak: Pembelajaran Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa calon guru kimia. Tahap-tahap pengembangan merujuk pada model penelitian dan pengembangan pendidikan. Hasilnya adalah media pembelajaran interaktif berupa CD pembelajaran yang dapat digunakan oleh dosen di kelas maupun untuk pembelajaran mandiri. Penerapan dalam pembelajaran menunjukkan bahwa model pembelajaran ini mampu meningkatkan penguasaan konsep kimia dasar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada semua pokok bahasan dengan N-gain kategori tinggi untuk kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai kategori sedang. Tanggapan positif diberikan oleh mahasiswa terhadap model pembelajaran ini karena memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri. CD hasil pengembangan dilengkapi dengan pertanyaan-pertanyaan yang membimbing dan disusun secara sistematis dan berurutan. Media pembelajaran ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi pembelajaran *on-line*.

Kata kunci: multimedia interaktif, berpikir tingkat tinggi, pemahaman konsep kimia

Pada saat ini pembelajaran kimia masih ditemukan terfokus pada guru dan dosen, dan belum berpusat pada siswa ataupun mahasiswa; pembelajaran juga masih bersifat menghafal pengetahuan faktual. Hal ini menjadikan pembelajaran kimia tidak searah dengan tujuan pendidikan nasional. Salah satu tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, berpikir logis, sistematis, bersifat objektif, jujur dan disiplin dalam memandang dan menyelesaikan masalah yang berguna untuk kehidupan dalam masyarakat termasuk dunia kerja. Sa-

lah satu keterampilan berpikir yang dikembangkan saat ini adalah berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*). Keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan suatu kemampuan berpikir yang tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat saja, namun membutuhkan kemampuan lain yang lebih tinggi, seperti kemampuan berpikir kreatif, kritis, pemecahan masalah, dan mengambil keputusan. Hilbrook dan Rannikmäe (2005) menyatakan bahwa apabila pembelajaran kimia bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, maka pembel-

jaran tersebut relevan dengan era global dan abad pengetahuan saat ini.

Permasalahannya adalah bagaimana membekali keterampilan berpikir secara eksplisit dan memadukannya dengan materi pembelajaran kimia sehingga model pembelajaran kimia yang dikembangkan mampu membekali mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Di lain pihak, objek kimia yang bersifat abstrak, penuh dengan simbol atau lambang atom dan molekul, rumus molekul, rumus struktur, dan rumus kimia, serta hukum, aturan, dan prinsip kimia akan menjadikan kimia sulit oleh mahasiswa (Liliasari, 2009). Berbagai faktor yang dapat menentukan keberhasilan suatu pembelajaran kimia dapat dikategorikan ke dalam faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang dimaksud di sini adalah faktor dari mahasiswa yang berperan sebagai subyek sekaligus objek pembelajaran, sedangkan faktor eksternal yaitu faktor yang berada di luar individu tersebut. Faktor internal bersumber pada mahasiswa, sedangkan faktor eksternal bersumber di luar diri mahasiswa yang dapat dikontrol atau masih dapat dipengaruhi dengan perlakuan tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran. Perlakuan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar kimia dan keterampilan berpikir mahasiswa di antaranya dengan menerapkan suatu model atau pendekatan pembelajaran kimia tertentu dan mendayagunakan media pembelajaran kimia (Sumarni dkk., 2010).

Dalam pembelajaran kimia peranan multimedia sangat penting dalam peningkatan hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Liliasari, 2005; Liliasari, 2009). Pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran kimia sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) saat ini, pada saat orang sangat mudah mendapatkan barang-barang elektronik seperti radio, televisi, komputer, dan *OHP*. Benda-benda elektronik ini sangat besar potensinya untuk digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran kimia sehingga pembelajaran tidak terkesan monoton dan menjenuhkan (Onwu & Ngamo, 2005). Adanya media pembelajaran ini diharapkan dapat mempermudah proses belajar siswa/mahasiswa yang selanjutnya berakhir dengan tercapainya hasil belajar yang optimal dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pengalaman dan pengamatan peneliti selama kurun waktu lima tahun terakhir terhadap proses pembelajaran di jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang (Unnes), khususnya di program studi Pendidikan Kimia, menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep kimia dasar. Kesulitan ini dapat disebabkan oleh berbagai hal, di antaranya tingkat kesulitan materi ajar Kimia itu sendiri yang banyak mengand-

ung konsep yang abstrak dan sulit divisualisasikan, cara pembelajaran yang kurang efektif dan cara belajar mahasiswa yang mempelajari materi kuliah Kimia Dasar secara parsial. Dengan belajar secara parsial ini mahasiswa mendapat kesulitan apabila harus mempelajari materi yang mengandung gabungan dari beberapa konsep. Pada sisi lain, kurang cukup tersedia media pembelajaran yang berkualitas. Walaupun saat ini sebagian besar dosen sudah menggunakan bantuan media *LCD*, penggunaannya masih bersifat konvensional, dalam arti *LCD* hanya digunakan sebagai pengganti menulis di papan tulis yang berisi ringkasan materi dalam bentuk *slide*. Hal ini justru semakin meningkatkan kesulitan yang dihadapi mahasiswa. Untuk menghadapi kendala seperti yang telah disebutkan, dalam proses pembelajaran kimia perlu digunakan media pembelajaran dan juga pendekatan yang mampu menarik mahasiswa sehingga merasa senang dan terhibur.

Di dalam penelitian ini dikembangkan model pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan hasil belajar kimia dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Multimedia interaktif yang dikembangkan adalah media pembelajaran interaktif berbasis komputer. Dengan memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran, seorang dosen diharapkan dapat menyampaikan materi pelajaran lebih menarik dan diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir. Penggunaan komputer dalam pembelajaran kimia dapat diwujudkan dalam berbagai bentuk antara lain *computer assisted learning (CAL)*, komputer multimedia, konferensi komputer, dan surat elektronik (Arsyad, 2004). Dari angket tanggapan mahasiswa, diperoleh keterangan bahwa kesulitan yang dihadapi mahasiswa terutama berkaitan dengan gabungan konsep-konsep dari materi kimia dasar yang meliputi larutan, sistem koloid, kinetika kimia, redoks dan elektrokimia, serta wujud zat.

Ramli & Yulkifli, (2006) dalam penelitiannya berusaha untuk membantu mahasiswa dalam mempelajari konsep fisika secara terpadu untuk MK Fisika Dasar 1 dengan mengembangkan *CD ROM Multimedia Interaktif (CDMI)*. Ali dan Sukisno (2007) mengembangkan media pembelajaran yang didesain untuk membantu mahasiswa dalam belajar mandiri menggunakan bantuan program komputer. Miftakhudin (2008) dan Lestari (2007) telah meneliti pemanfaatan media pembelajaran berbasis komputer dengan memanfaatkan *software Macromedia Flash MX* sebagai media *chemo-edutainment (CET)* untuk pokok materi termokimia dan sistem koloid. Untuk menjelaskan kedua sub-pokok materi tersebut kedua peneliti memanfaatkan media komputer dengan tampilan animasi-animasi dan juga simulasi

praktikum. Adanya simulasi praktikum melalui media komputer ini sekaligus juga dapat membantu bagi sekolah yang tidak memiliki fasilitas laboratorium yang memadai sehingga tidak memungkinkan untuk melaksanakan praktikum di laboratorium. Kelebihan dari pemanfaatan *software* ini adalah dapat digunakan untuk memvisualisasikan simulasi dan animasi sehingga membuat gambar seperti hidup. Timbulnya rasa senang akan mendorong siswa untuk belajar kimia secara lebih mendalam (Priatmoko dkk., 2007).

Pada pembelajaran kimia, pemanfaatan *Macromedia Flash MX* memungkinkan untuk membuat *movie* interaktif; di dalamnya *user* dapat menggunakan *keyboard* atau *mouse* untuk melakukan interaksi. Hasil penelitian atas keduanya menunjukkan *CD* interaktif ini dapat memotivasi siswa untuk belajar, karena dapat menampilkan penyajian materi secara menarik dan informatif. Pada pokok materi koloid siswa akan mempelajari sifat-sifat koloid. Sebagai contoh, dengan adanya *CD* interaktif dengan memanfaatkan *software Macromedia Flash MX* penggambaran sifat-sifat koloid akan semakin jelas, nyata dan hidup sehingga siswa menjadi tertarik dan paham. Selain itu, mempelajari materi dan berlatih-soal-soal kimia menggunakan *CD* interaktif memungkinkan siswa untuk dapat belajar dan berlatih dengan suasana menyenangkan tanpa meninggalkan tujuan pembelajaran sehingga siswa tidak merasa bosan mengikuti proses pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran kimia dikenal dua proses berpikir, yaitu proses berpikir konseptual tingkat rendah dan proses berpikir tingkat tinggi (Costa & Kallick, 1985; Liliyasi, 2005). Proses berpikir konseptual merupakan gambaran dari proses berpikir rasional yang mengandung sekumpulan proses mental dari yang sederhana menuju yang kompleks (Novak, 1979). Aktivitas berpikir yang terdapat dalam proses berpikir rasional yaitu menghafal, membayangkan, mengelompokkan, menggeneralisasikan, membandingkan, mengevaluasi, menganalisis, mensintesis, mendeduksi, dan menyimpulkan. Proses berpikir konseptual tingkat rendah meliputi menemukan hubungan, menghubungkan sebab akibat, mentransformasikan, mengklasifikasikan dan memberikan kualifikasi. Proses berpikir kompleks dikenal sebagai proses berpikir tingkat tinggi (*high orderer thinking skills* atau *HOTS*). Proses berpikir konseptual tingkat tinggi (*HOTS*) sering dikenal *berpikir tingkat tinggi* yang dikategorisasikan dalam empat kelompok yaitu pemecahan masalah, pembuatan keputusan, berpikir kritis dan berpikir kreatif (Costa & Kallick, 1985). Sudarmin (2007) dari penelitiannya menemukan bahwa pemanfaatan multimedia mampu mendorong kemampuan mahasiswa dalam pembelajaran kimia organik dan

berpikir tingkat tinggi yaitu berpikir kreatif, kritis, pemecahan masalah; serta pengambilan keputusan dengan tingkat capaian sedang berdasarkan *N-gain*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk matakuliah Kimia Dasar 2 di Jurusan Kimia FMIPA UNNES untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu kemampuan berpikir kreatif, kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan bagi calon guru kimia dan meningkatkan kemampuan penguasaan pengetahuan kimia bagi mahasiswa calon guru kimia yang layak berdasarkan penilaian ahli media pembelajaran dan ahli materi, serta mendapatkan tanggapan dari mahasiswa calon guru kimia sebagai subjek penelitian. Penelitian ini diharapkan bermanfaat memberikan pengalaman dan contoh khususnya kepada mahasiswa calon guru kimia untuk merancang dan mengimplementasikan model pembelajaran berbasis multimedia interaktif, sehingga pada gilirannya nanti mampu melaksanakan dan berkreasi dengan model pembelajaran tersebut.

METODE

Penelitian pengembangan model pembelajaran kimia dasar berbasis multimedia interaktif merujuk pada model penelitian *research and development (R & D)* yang dikembangkan Gall & Borg (1987) yang terdiri dari tiga tahap, yaitu tahapan pendefinisian yang meliputi identifikasi aspek materi kimia dasar yang dalam pembelajarannya dirasakan sulit, sehingga perlu bantuan animasi dan visualisasi dengan memanfaatkan fasilitas yang dapat diperoleh dari internet. Program animasi dan visualisasi dikembangkan menggunakan *Macromedia Flash* yang menghasilkan animasi statis *auto-run*.

Pada tahapan kedua yaitu desain pengembangan model pembelajaran berbasis multimedia interaktif, dilakukan perakitan unsur-unsur yang berupa gambar, teks, animasi dan visualisasi, kemudian digabungkan ke dalam halaman *web* dengan menggunakan *Macromedia Dreamweaver*. Tampilan dibuat untuk setiap pokok bahasan yang terdiri dari komponen tujuan pembelajaran, materi kuliah, tutorial, soal dan penyelesaian, dan referensi. Materi kuliah dilengkapi dengan gambar-gambar dan foto yang dapat diakses dengan fasilitas *hypertext* dan *hyperlink* sehingga dapat dipilih sendiri oleh mahasiswa. Hasil penggabungan menghasilkan multimedia pembelajaran interaktif yang disimpan di dalam *CD ROM* menggunakan fasilitas *Nero CD Burning*. Pada tahapan desain ini juga dirumuskan desain atau panduan langkah-langkah model pembelajaran diikuti rancangan alat evaluasi untuk mengukur

penguasaan konsep dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pada tahap idealisasi dan validasi model pembelajaran berbasis multimedia interaktif, terhadap desain multimedia hasil pengembangan dilakukan serangkaian ujicoba dengan dua tahapan uji coba yaitu uji ahli dan uji coba lapangan terbatas, revisi, validasi dan uji efektivitas model, yaitu implementasi perangkat model pembelajaran dengan multimedia interaktif yang tersusun dalam kegiatan pembelajaran. Dalam implementasi model pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif, dilakukan evaluasi proses dan hasil kegiatan pembelajaran, serta menjangking tanggapan subjek penelitian terhadap keunggulan dan keterbatasan model pembelajaran hasil pengembangan. Berdasar hasil analisis uji coba model pembelajaran berbasis multimedia interaktif kemudian dilakukan revisi dan perbaikan, sehingga diperoleh model pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif yang layak diterapkan untuk pengambilan data penelitian.

Subjek penelitian adalah mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA Unnes yang mengikuti matakuliah Kimia Dasar 2. Jumlah subjek penelitian adalah dua kelas dengan jumlah mahasiswa 60 orang dari prodi Pendidikan Kimia tahun ajaran 2010/2011. Satu kelas diperlakukan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan proses pembelajaran tanpa multimedia interaktif. Selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan observasi dan evaluasi terhadap proses pembelajaran, disertai pretes dan postes untuk mengetahui efektifitas dari skenario pembelajaran yang diimplementasikan.

Analisis data penelitian melalui kegiatan analisis deskriptif mengenai penerapan model pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif pada mahasiswa pendidikan kimia Unnes. Analisis hasil belajar kimia pada mahasiswa melalui uji pretes dan pos tes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol; kemudian untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi dilakukan tes penguasaan konsep terintegrasi keterampilan berpikir tingkat tinggi; kemudian dianalisis menggunakan rumus $N\text{-gain}$. Keluaran penelitian ini adalah *soft-ware* berupa model pembelajaran kimia dasar berbasis multimedia interaktif (MPI) untuk meningkatkan penguasaan konsep dan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Model pembelajaran dilengkapi dengan bahan ajar dan media pembelajaran berbasis komputer. Adapun *soft-ware* yang dihasilkan, setelah diujicobakan secara terbatas, direkomendasikan untuk digunakan secara lebih luas, tidak hanya terkait dengan materi yang diujicobakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik dari Model Pembelajaran Kimia (MPK) yang dikembangkan terlihat pada tujuan pembelajaran kimia, yaitu untuk membekali penguasaan konsep kimia dan kemampuan berpikir tingkat tinggi bagi calon guru kimia melalui pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Pada umumnya, berdasarkan pengalaman empiris, proses pembelajaran Kimia Dasar 2 hanya menggunakan pendekatan penguasaan konsep semata, oleh karenanya keberhasilan belajar diukur dari banyaknya topik dan konsep-konsep yang dapat dikuasai oleh calon guru kimia. Untuk memberikan pengalaman pada mahasiswa mengenai pembelajaran berbasis multimedia interaktif ini, pada saat pembelajaran matakuliah Kimia Dasar 2 disamping dilaksanakan pemberian masalah yang harus dipecahkan oleh mahasiswa menggunakan model kooperatif *Jigsaw* juga dilengkapi dengan penyediaan *CD* interaktif untuk belajar mandiri.

Karakteristik MPK dari penelitian ini adalah selain untuk mengukur keberhasilan penguasaan konsep kimia sebagai hasil belajar kimia; juga mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi yang meliputi keterampilan berpikir kritis, kreatif, kemampuan mengambil keputusan, dan kemampuan dalam memecahkan masalah. Keterampilan berpikir tingkat tinggi diungkap melalui pengamatan selama proses pembelajaran. Angket dan tes kemampuan penguasaan konsep terintegrasi dengan instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pengembangan instrumen penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi mengacu pada Zohar & Dori (2003). Pada penelitian ini, selama proses pembelajaran, selaiian ditekankan penguasaan konsep-konsep kimia juga dibekalkan keterampilan berpikir kreatif, kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan.

CD interaktif dibuat dengan memanfaatkan *software Macromedia Flash MX*. Tampilan materi yang bersifat abstrak atau sulit dilihat secara langsung di buat dalam bentuk animasi gerak. Selain itu, video-video yang mendukung materi juga dapat ditampilkan melalui *software* ini sehingga penyampaian materi menjadi lebih jelas dan menarik. Dalam rangka melakukan uji validitas terhadap media pembelajaran kimia yang akan digunakan untuk pembelajaran, dilakukan uji validitas terhadap desain dan validitas isi. Uji validitas desain dilakukan dengan metoda *judgment expert* (uji pakar), dengan bantuan staf Balai Pengembangan Media Depdiknas Propinsi Jawa Tengah. Hasil analisis data dari respon pakar terhadap media interaktif yang telah dikembangkan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Desain Media Pembelajaran Interaktif

Kriteria	Hasil Uji Pakar		
	1	2	3
Tampilan CD Interaktif	baik	baik	baik
Kelengkapan Materi ajar Kimia Dasar	lengkap	lengkap	lengkap
Animasi	baik	baik	baik
Interaksi dengan CD Interaktif	sedang	mudah	sedang
Kelengkapan Media	lengkap	lengkap	lengkap
Kualitas Rekaman Audio Narasi	sedang	sedang	sedang
Penggunaan Bahasa	baik	baik	baik
Background Musik	baik	baik	baik
Penjelasan Materi	baik	baik	baik
Integrasi Paket multimedia	baik	baik	baik

Dari hasil analisis data dari validasi oleh ketiga pakar tersebut, diketahui dari sisi tampilan, kelengkapan materi, program animasi, interaktif, kualitas audio, dan *background* suara dalam kategori baik dan sedang. Berdasarkan hasil validasi pakar, dapat disimpulkan bahwa media interaktif yang telah dikembangkan layak untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia. Hasil uji validitas kandungan kognitif dilakukan dengan menguji pemahaman mahasiswa terhadap konsep dan materi ajar yang ada di dalam *CD* Interaktif Kimia yang mencakup Stoikiometri, Energitika Kimia, Struktur Atom, Sistem Periodik Unsur, dan Struktur Molekul. Hasil pengujian terhadap pemahaman mahasiswa tentang materi diperoleh data hasil pengujian yang valid.

Dalam penelitian ini, kelas perkuliahan Kimia Dasar 2 terdiri dari dua kelas, yaitu satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen, masing-masing kelas terdiri dari 30 orang mahasiswa. Pada Tabel 2 berikut disajikan hasil tes awal terhadap dua kelas yang menjadi subjek penelitian.

Dari hasil analisis data dalam Tabel 2, diketahui bahwa terdapat perbedaan jumlah mahasiswa yang mendapat nilai antara 66-100, yaitu untuk kelas kontrol berjumlah 4 mahasiswa, sedangkan untuk kelas eksperimen berjumlah 6 mahasiswa.

Tabel 2. Hasil Tes Awal terhadap Kedua Kelas

Tes awal	Pencapaian			
	Kelas kontrol		Kelas eksperimen	
Nilai tertinggi	72		72	
Nilai terendah	48		45	
Nilai rerata	60,25		59,69	
Σ mahasiswa dg nilai 81-100	-	0 %	-	0%
Σ mahasiswa dg nilai 66 -80	4	13,3%	6	20%
Σ mahasiswa dg nilai 56-65	15	50%	14	46,7%
Σ mahasiswa dg nilai 46-55	9	30%	7	23,3%
Σ mahasiswa dg nilai < 46	2	6,7 %	3	1%
Jumlah mahasiswa	30	100%	30	100%

Tabel 3. Hasil Tes terhadap Materi Energitika pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Hasil Tes	Pencapaian			
	Kelas kontrol		Kelas eksperimen	
Nilai tertinggi	80		89	
Nilai terendah	61		64	
Nilai rerata	74,6		76,8	
Σ mahasiswa dg nilai 81-100	8	26,7%	10	33,3%
Σ mahasiswa dg nilai 66 -80	18	60%	19	63,3%
Σ mahasiswa dg nilai 56-65	4	13,3%	1	3,3%
Σ mahasiswa dg nilai 46-55	-	-	-	-
Σ mahasiswa dg nilai < 46	-	-	-	-
Jumlah mahasiswa	30	100%	30	100%

Pada tahapan berikutnya dilakukan uji banding hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan materi pembelajaran sampai pada energetika kimia. Hasil tes terhadap materi energetika hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Dari hasil analisis data terhadap nilai hasil belajar kimia untuk materi pokok energetika terlihat bahwa antara nilai rerata kelas eksperimen dan kelas control terdapat perbedaan yaitu kelas kontrol memiliki nilai rerata 74,6, sedangkan nilai rerata untuk kelas eksperimen 76,8. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kimia berbasis media interaktif mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Untuk melihat efektifitas dan pengaruh pemberian model pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif terhadap hasil belajar, maka pada penelitian ini diterapkan model pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif. Hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tes Akhir terhadap Kedua Kelas

Hasil Tes	Pencapaian			
	Kelas kontrol		Kelas eksperimen	
Nilai tertinggi	89		93	
Nilai terendah	72		71	
Nilai rerata	77		81,3	
Σ mahasiswa dg nilai 81-100	12	21,7%	15	34,78%
Σ mahasiswa dg nilai 66 -80	18	78,3%	15	65,22%
Σ mahasiswa dg nilai 56-65	-	-	-	-
Σ mahasiswa dg nilai 46-55	-	-	-	-
Σ mahasiswa dg nilai < 46	-	-	-	-
Jumlah mahasiswa	30	100%	30	100%

Pada Tabel 4 terlihat bahwa nilai rerata tertinggi untuk kelas kontrol adalah 89, sedangkan nilai rerata untuk kelas eksperimen adalah 93. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kimia berbasis media interaktif mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Pada penelitian ini juga dilakukan uji N-gain di mana N-gain dihitung dengan rumus skor postes minus skor pretes dibagi skor maksimal

minus skor pretes, hasil perhitungan rumus tersebut dikalikan 100% (Sudarmin, 2007; Sudarmin dkk., 2007). Perhitungan N-gain rerata hasil belajar menggunakan rumus N-gain memberikan N-gain sebesar 36,6 %. Hasil perhitungan N-gain dengan 36,6 % termasuk kategori tingkat capaian sedang (Hake, 2002).

Pada Tabel 5 disajikan hasil analisis rerata skor postes, skor pretes, dan harga N-gain untuk keseluruhan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diungkap melalui tes penguasaan konsep untuk matakuliah kimia dasar.

Tabel 5. Skor Pretes dan Postes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa

Kelas	Jumlah subjek	Rerata Postes	Rerata Pretes	N-gain	Keputusan
Eksperimen	30	81,38	66,94	0,75	tinggi
Kontrol	30	77,67	56,78	0,59	sedang

Berdasar Tabel 5, ditemukan hasil penelitian bahwa MPK telah mampu meningkatkan penguasaan kemampuan berpikir tingkat tinggi calon guru kimia untuk kelompok eksperimen pada tingkat capaian tinggi, sedangkan pada kelompok kontrol hanya pada tingkat capaian sedang. Hasil penelitian ini juga menunjukkan pola keteraturan bahwa daya serap penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi dari mahasiswa kelompok eksperimen yang memiliki skor tes Longeot tinggi memiliki skor kemampuan berpikir tingkat tinggi yang tinggi pula. Hasil penelitian ini sejalan hasil temuan Gerace dan Beaty (2005) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran yang menekankan keterampilan berpikir, mahasiswa yang berprestasi tinggi lebih baik daripada yang berprestasi rendah, karena mereka memiliki retensi memori jangka panjang lebih baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Barak dkk. (2006) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat mengaktifkan mahasiswa dalam mengolah informasi, sehingga berpengaruh pada peningkatan hasil belajar.

Pada Tabel 6 disajikan hasil pengolahan data hasil pretes dan postes penguasaan setiap kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan memperhatikan jawaban tes penguasaan konsep yang terintegrasi kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk pertanyaan kimia dasar.

Dari data dalam Tabel 6 terlihat bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan melalui konsep-konsep kimia dasar untuk kelompok eksperimen relatif lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini dimungkinkan karena aktivitas berpikir kritis, kreatif, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah menuntut mahasiswa menghubungkan antar beberapa konsep kimia, kemudian mensinte-

sisnya menjadi suatu bentuk keteraturan dengan pola tertentu. Keterampilan ini tidak secara otomatis dimiliki oleh mahasiswa tetapi perlu dilatihkan.

Tabel 6. Harga N-gain Setiap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

No.	Kelompok	Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi			N-gain	Tingkat Capaian
		Rerata skor Dari	Skor postes	Skor Pretes		
01	Eksperimen	berpikir kritis	24,20	21,76	0,73	tinggi
		berpikir kreatif	16,75	12,07	0,79	tinggi
		memutuskan	23,14	17,87	0,73	tinggi
		memecahkan masalah	16,38	11,86	0,76	tinggi
02	Kontrol	berpikir kritis	22,09	18,76	0,62	sedang
		berpikir kreatif	16,15	11,73	0,64	sedang
		memutuskan	21,14	16,17	0,53	sedang
		memecahkan masalah	15,49	11,16	0,55	sedang

Pembahasan

Berdasarkan hasil temuan penelitian ini terlihat bahwa model pembelajaran Kimia berbasis MPI dan kemampuan berpikir tingkat tinggi telah mampu mengembangkan sejumlah penguasaan kemampuan berpikir tingkat tinggi bagi calon guru kimia. Temuan tentang penguasaan keseluruhan konsep kimia yang dicobakan, menunjukkan harga N-gain (%) pada tingkat capaian sedang untuk kelas kontrol; sedangkan untuk kelas eksperimen pada capaian tinggi. Temuan ini dimungkinkan karena pokok bahasan kimia dasar lebih banyak untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. King, dkk. (2006) menyatakan bahwa dalam berpikir tingkat tinggi diperlukan kemampuan berpikir yang tidak lazim, melibatkan metakognisi, berpikir reflektif, berpikir kritis dan kreatif. Kemampuan berpikir tersebut dapat diaktifkan dengan strategi pembelajaran inkuiri (Hussain, dkk., 2011).

Dari hasil pengujian yang dilakukan, baik tes awal, tes tengah maupun tes akhir yang dilakukan terhadap kedua kelas kuliah Kimia dasar 2, dikemukakan pembahasan sebagai berikut.

Pada tes awal yang dilakukan terhadap semua mahasiswa yang mengambil matakuliah Kimia Dasar 2, diperoleh hasil hanya 13,3% dari kelas kontrol dan 20% dari kelas eksperimen yang berhasil memperoleh nilai di atas 65. Di kedua kelas tidak ada yang berhasil memperoleh nilai di atas 81. Tes awal ini digunakan untuk mengukur kemampuan awal yang dimiliki oleh

mahasiswa, baik di kelas kontrol, maupun di kelas eksperimen.

Tes tengah digunakan untuk melihat faktor perbedaan dan pengaruh penggunaan *CD* interaktif Kimia Dasar, antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Secara umum, terdapat peningkatan persentase nilai hasil tes mahasiswa di kedua kelas, yaitu di kelas kontrol 76,7% mahasiswa memiliki nilai di atas 65, tidak ada nilai di bawah 56, sedangkan di kelas eksperimen terdapat 96,6 mahasiswa memiliki nilai di atas 65, tidak ada nilai di bawah 56. Jika kedua kelas dibandingkan dengan persentase total kelas masing-masing, maka tingkat perbaikan hasil belajar di kedua kelas menunjukkan peningkatan hasil yang signifikan. Namun, dari kedua kelas tersebut, persentase mahasiswa yang memperoleh nilai di atas 66 lebih besar pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian dapat dilihat, bahwa pemberian *treatment* dengan mendistribusikan *CD* interaktif Kimia Dasar kepada mahasiswa di kelas eksperimen, memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajarnya. Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan Mohler (2001) yang menyatakan pemanfaatan multimedia interaktif mampu meningkatkan hasil belajar, terutama yang berkaitan konsep-konsep keruangan yang banyak ditemukan dalam konsep-konsep kimia.

Selanjutnya, untuk melihat seberapa jauh pengaruh pemberian *treatment* terhadap hasil belajar mahasiswa, maka dilakukan tes yang ketiga, di mana kepada kelas kontrol juga diberikan *treatment* yang sama, untuk membuktikan bahwa perbaikan hasil belajar pada kelas *treatment* adalah sebagai hasil dari pengaruh pemberian *treatment*. Ternyata dari hasil pengujian ketiga, diperoleh kenyataan bahwa, pada kelas kontrol juga terjadi peningkatan hasil belajar yang signifikan, pada saat *treatment* yang sama diberikan. Tingkat hasil belajar rerata kedua kelas menunjukkan semua siswa baik dalam kelas eksperimen maupun kontrol memperoleh nilai di atas 65, hanya saja persentase mahasiswa yang memperoleh nilai di atas 81 masih lebih banyak pada kelas eksperimen. Tingginya rerata hasil belajar kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol dapat disebabkan oleh pemanfaatan *software Macromedia Flash MX* sebagai media *CET* pada pembelajaran yang menjadikan mahasiswa terpacu untuk lebih memusatkan perhatian. Berdasarkan observasi yang dilaksanakan selama pembelajaran, secara umum mahasiswa lebih aktif membaca, mengamati dan mempelajari materi.

Media dengan memanfaatkan *software Macromedia Flash MX* dapat membantu daya abstraksi mahasiswa. Materi yang relatif abstrak atau sulit diamati dikonkritkan melalui gambar, animasi dan video yang terdapat dalam media ini sehingga mahasiswa menjadi

lebih tertarik dan senang untuk mempelajari materi tersebut. Berdasarkan hasil angket diketahui bahwa 56,10% mahasiswa sangat menyukai pembelajaran kimia dengan menggunakan media *Chemo-edutainment (CET)* berupa *CD* interaktif yang memanfaatkan *software Macromedia Flash MX* karena dengan media ini mahasiswa merasa lebih jelas terhadap materi yang diajarkan. Mahasiswa dapat menemukan banyak hal baru yang terdapat pada media yang dapat didiskusikan dengan teman, mahasiswa dapat memusatkan perhatian dengan baik dalam mengikuti pelajaran dan dapat mempermudah siswa untuk mengingat materi yang telah diajarkan. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa tingkat validitas *CD* interaktif Kimia Dasar telah teruji untuk digunakan sebagai media pembelajaran secara mandiri oleh mahasiswa.

Pada Tabel 7 disajikan hasil pengolahan data hasil pretes dan postes penguasaan konsep materi Kimia Dasar dengan memerhatikan jawaban tes penguasaan konsep yang terintegrasi dan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk setiap pertanyaan.

Tabel 7. Harga N-gain Setiap Pokok Bahasan Matakuliah Kimia

Rerata skor	Penguasaan Konsep		N-gain	Tingkat Capaian
	Skor postes	Skor Pretes		
Stoikiometri	24,20	21,76	0,71	tinggi
Energetika	16,75	12,07	0,79	tinggi
Kimia				
Struktur Atom	23,14	17,87	0,73	tinggi
Sistem	16,38	11,86	0,76	Tinggi
Periodik Unsur				
Struktur Molekul	25,03	24,20	0,71	Tinggi

Berdasarkan Tabel 7, terlihat harga N-gain untuk penguasaan konsep kimia dasar terintegrasi kemampuan berpikir tingkat tinggi semua dalam kategori tinggi. Zoller dan Pushkin (2007) menyatakan bahwa ada keterkaitan antara model pembelajaran yang diterapkan dengan peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi, model-model pembelajaran inkuiri berbasis laboratorium. Pemanfaatan media berbasis komputer mampu meningkatkan hasil belajar kimia organik.

Berdasarkan hasil analisis dari angket yang telah disebarakan pada mahasiswa, ditemukan suatu tanggapan positif terhadap MPK berbasis MPI dengan penilaian yang tinggi untuk peningkatan penguasaan konsep kimia dasar.

Pada penerapan MPK berbasis MPI ditemukan beberapa keunggulan yaitu (a) dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penguasaan konsep Kimia Dasar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi bagi calon guru kimia; (b) memungkinkan mahasiswa belajar

mandiri dari CD yang disiapkan yang di dalamnya dilengkapi dengan pertanyaan bersifat membimbing dan disusun secara sistematis serta berurutan sesuai konsep-konsep yang akan diajarkan dan tingkat kesulitan yang beragam sehingga menjadikan mahasiswa merasa terbantu dalam memahami konsep kimia serta kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan oleh calon guru kimia; (c) memberikan contoh langsung mengenai model pembelajaran kimia berbasis MPI dan berorientasi kemampuan berpikir tingkat tinggi pada calon guru kimia.

Pada penelitian ini, dengan keterlibatan aktif mahasiswa calon guru kimia secara terus menerus dalam pembelajaran kimia dan kemampuan berpikir tingkat tinggi, diharapkan memiliki keterampilan berpikir yang teratur yang merupakan perangkat handal untuk dapat menyelesaikan masalah dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Apabila hal ini dikaitkan dengan tugas mahasiswa sebagai calon guru kimia maka dapat dikatakan sangat relevan karena mereka tidak hanya mendengar ceramah, atau sekedar melihat, tetapi bahkan dia mengalami sendiri pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa yang belajar. Ini merupakan bekal yang berguna bagi para calon guru kimia karena di lapangan kelak mereka berandil besar dalam menentukan kualitas pembelajaran kimia di sekoah. Carind dan Sund (1998) menyatakan keunggulan suatu pembelajaran berpusat aktivitas mahasiswa adalah mahasiswa akan terlatih berpikir secara berkelanjutan melalui kegiatan mengenali masalah, mengidentifikasi variabel-variabel masalah, dan akhirnya menemukan langkah-langkah untuk penyelesaian masalah tersebut.

Pembelajaran kimia dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi bagi calon guru kimia. Walaupun telah

dirancang secara baik dengan pertimbangan situasi dan kelas, dari pengamatan selama penelitian masih terdapat beberapa keterbatasan. Sejumlah keterbatasan dalam penerapan MPK yang telah dikembangkan adalah pembelajaran ini memerlukan perangkat komputer/lap top, dan tergantung pada ada tidaknya jaringan listrik.

SIMPULAN

Compact Disk (CD) interaktif yang dikembangkan telah diuji kelayakannya sebagai media bantu dalam pembelajaran, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa. Penerapan MPK berbasis multimedia interaktif mampu meningkatkan penguasaan konsep kimia terintegrasi kemampuan berpikir tingkat tinggi calon guru kimia sampai pada tingkat pencapaian harga N-gain kategori tinggi untuk kemampuan berpikir kritis, kreatif, kemampuan memutuskan, dan memecahkan masalah. Mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap MPK. Dari penelitian ini ditemukan beberapa keunggulan media CD interaktif yaitu dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penguasaan konsep Kimia dan kemampuan berpikir tingkat tinggi bagi calon guru kimia, dapat dikembangkan ke dalam bentuk *online-learning* guna mendukung pengembangan dan pelaksanaan *e-education*, dan memberikan contoh langsung mengenai model pembelajaran kimia berorientasi kemampuan berpikir tingkat tinggi pada calon guru kimia. Namun pemanfaatan media CD Interaktif sebagai media pembelajaran selain telah diuji validitasnya perlu ditindaklanjuti dengan uji reliabilitasnya untuk melihat keandalan media tersebut untuk memenuhi kebutuhan belajar mahasiswa secara mandiri.

DAFTAR RUJUKAN

- Ali, M. & Sukisno, T. 2009. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia untuk Memfasilitasi Belajar Mandiri pada Matakuliah Medan Elektromagnet di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Yogyakarta: Universitas negeri Yogyakarta.
- Arsyad, A. 2004. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Barak, M., Lipson, A., & Lerman, S. 2006. Wireless Laptop as Means For Promoting Active Learning in Large Lecture Hall. *Journal of Research and Technology in Education*, 38 (3): 245-263.
- Carind, A.A, & Sund, R.B. 1998. *Teaching Science through Discovery* (6th Edition). Ohio: Meril Publishing Company.
- Costa, A.L. & Kallick, B. 2005. *Describing 16 Habits of Mind: Habits of Mind, A Developmental Series*. Alexandria, VA: ASCD.
- Gall, M.D. & Borg, W.R. 1987. *Educational Research for Education: Theory and Methods*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Gerace, W.J., & Beaty, I.D. 2005. *Teaching vs Learning: Changing Perspectives on Problem Solving in Physics Instruction*. Paper presented in 9th Common Conference of the Cyprus Physics Association and Greek Physics Association, in University of Massachusetts Amherst, Feb 4-6.
- Hake, R.R. 2002. *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-school, and Pretest Scores on Mathematics*

- and Spatial Visualizaton. (Online), (<http://www.physics.indiana.edu/~hake>), diakses 29 Januari 2012.
- Hilbrook, J. & Rannikmäe, M. 2005. *ICASE Symposium - Ownership in Science Education*. XI IOSTE Symposium Science and Technology Education for a Diverse World - Dilemmas, Needs and Partnerships. Lublin, Poland, 25-30 July.
- Hussain, S., Ali, R., Majoka, M.I., & Ramzan, M. 2011. Effect of Inquiry Method on Achievement of Students in Chemistry at Secondary Level. *International Journal of Academic Research*, 3 (1): 955-959.
- King, F.J, Goodson, L., & Rohani, F. 2006. *Higher Order Thinking Skills: Definition, Teaching Strategies, and Assessment*. London: A publication of the Educational Services Program.
- Lestari, I. 2007. *Pengaruh Pemanfaatan Software Macromedia Flash MX Sebagai Media Chemo Edutainment pada Pembelajaran dengan Pendekatan Chemo Entrepreneurship terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Liliarsari. 2005. *Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia melalui Pendidikan Sains*. Naskah Pidato Ilmiah Pengungkungan Guru Besar Pendidikan IPA di UPI, 23 Nopember.
- Liliarsari. 2009. *Inovasi Pembelajaran Menuju Profesionalisme Guru*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional di Universitas Negeri Medan, 23 Maret.
- Miftakhudin. 2008. *Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Komputer dengan Pendekatan Chemo Edutainment (CET) terhadap Hasil Belajar Kimia*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Mohler, J.L. 2001. *Using Interactive Multimedia Technologies to Improve Student Understanding of Spatially Dependent Engineering Concepts*. (Online), (<http://www.tech.purdue.edu/cg/>), diakses 29 Januari 2012.
- Novak, J.D. 1979. *Meaningful Reception Learning as a Basis for Rational Thinking*. In A.E. Lawsons (Ed.). 1980. *AETS Yearbook: The Psychology of Teaching for Thinking and Creating* (hlm. 192-224). Ohio: Clearinghouse.
- Onwu, G.O. & Ngamo, S.T. 2005. *ICT Integration in Chemistry*. Nairobi, Kenya: African Virtual University.
- Priatmoko, S., Suprojo, & Harjito. 2007. *Model Pembelajaran Kimia Berbantuan Komputer (Computer Assisted Learning) di Sekolah Menengah: Suatu Upaya Mengatasi Kesulitan Siswa Untuk Memahami Beberapa Konsep Kimia Berbasis Numerik dan Eksperimen Menggunakan Media Komputer melalui Pendekatan Chemo-Edutainment (CET)*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Ramli, J.Y. & Yulkifli. 2006. *Pengembangan CD ROM Pembelajaran Fisika Dasar 1 Berbasis Multimedia Interaktif untuk Membantu Mahasiswa Tahun Pertama dalam Memelajari Konsep Fisika Secara Terpadu*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Jakarta: Direktorat Ketenagaan Ditjen Pendidikan Tinggi.
- Sudarmin. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains Bagi Calon Guru Kimia*. Disertasi tidak diterbitkan. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sudarmin, Sumarni, S., & Hartono. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berbasis ICT untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Mahasiswa Calon Guru Kimia*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sumarni, W., Sudarmin, & Kadarwati, S. 2010. *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Zohar, A. & Dori, Y.J. 2003. Higher Order Thinking Skills and Low-Achieving Achieving Students: Are They Mutually Exclusive? *The Journal of the Learning Science*, 12 (2): 145-18.
- Zoller, U, & Pushkin, D. 2007. Matching Higher-Order Cognitive Skills (HOCS) Promotion Goals with Problem-based Laboratory Practice in a Freshman Organic Chemistry Course. *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (2): 153-171.