

PENGEMBANGAN KONTEN *ONLINE* UNTUK Mendukung *BLENDED LEARNING* PADA PERKULIAHAN KIMIA KUANTUM DASAR

I Made Kirna
FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha
email: mdkirna@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengkaji karakteristik konten *online* yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan karakteristik kajian Kimia Kuantum Dasar; dan (2) mengembangkan konten *online* yang valid dan memenuhi persyaratan *practicality* untuk mendukung *Blended Learning* (BL) di Jurusan Pendidikan Kimia UNDIKSHA. Subjek penelitian adalah mahasiswa Jurdik Kimia Semester 3 dan 5 serta dosen Jurusan Pendidikan Kimia UNDIKSHA. Data yang dibutuhkan adalah gaya belajar, respons mahasiswa, masukan mahasiswa dan dosen terhadap karakteristik konten *online* dan pengelolaan BL. Berdasarkan hasil kajian karakteristik mahasiswa dan kajian Kimia Kuantum Dasar dikembangkan konten *online* yang telah memenuhi persyaratan validitas dan *practicality* untuk mendukung BL.

Kata Kunci: *konten online, blended learning, pembelajaran kimia*

DEVELOPING ONLINE CONTENT TO SUPPORT BLENDED LEARNING IN THE BASIC QUANTUM CHEMISTRY COURSE

Abstract: This research aimed at (1) analyzing the characteristics of the *online* content which matched the characteristics of the students and the Basic Quantum Chemistry course; and (2) developing a valid and practical *online* content in order to support the Blended Learning (BL) strategy in the Chemistry Education Department of UNDIKSHA. The subjects were the third and fifth semester students and lecturers of the Chemistry Education Department of UNDIKSHA. The data required were learning styles, students' responses, students' and lecturers' feedback towards the characteristics of the *online* content and the Blended Learning strategy. Based on the analysis of the students' characteristics and the Basic Quantum Chemistry, the *online* content which met the requirement of validity and practicality was developed to support the blended learning.

Keywords: *online content, blended learning, chemistry learning*

PENDAHULUAN

Pandangan konstruktivisme telah diterima secara luas oleh masyarakat pendidikan dalam mengelola pembelajaran. Pandangan ini mendorong pembelajar sebagai pusat belajar. Paradigma "mengajar" sudah kurang relevan karena hasil kajian psikologi belajar dan riset-riset *neurosciences* sudah mengerucut pada belajar sebagai konstruksi sendiri pengetahuan (Given, 2002:62). Pandangan konstruktivisme yang didukung oleh riset *neuroscience* telah mengarahkan pembelajaran pada aspek penting, yaitu menciptakan lingkungan belajar yang memfasilitasi konstruksi aktif pengetahuan oleh siswa. Brooks & Brooks, (1993:102)

menegaskan tugas utama guru adalah sebagai mediator siswa dan mediator lingkungan belajar, tidak sekadar menyampaikan informasi dan manajer perilaku.

Pandangan konstruktivisme telah lama diterima dan didengungkan dalam dunia pembelajaran. Tetapi, *reflectif-question* perlu ditujukan kepada praktisi pembelajaran "sudahkan lingkungan konstruktivis tersebut tercipta dalam pembelajaran yang kita ampu?"

Konstruktivisme didukung oleh dua pilar kajian, yaitu konstruktivisme kognitif (*cognitive constructivism*) dan konstruktivisme sosial (*social constructivism*) (Eggen & Kauchak, 2004:281). Konstruktivisme kognitif menegaskan

kan bahwa pengetahuan dikonstruksi sendiri oleh pembelajar. Kajian konstruktivisme ini menegaskan bahwa pembelajaran harus berpusat pada pembelajar. Belajar terjadi apabila pembelajar aktif mengkonstruksi pengetahuannya. Konstruksi pengetahuan terjadi apabila pembelajar mampu mengaitkan pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang sudah ada di struktur kognitif pembelajar. Merrill (2009: 42) menegaskan aspek ini sebagai prinsip penting dalam mendesain pembelajaran, yaitu prinsip aktivasi dan prinsip integrasi. Eksplorasi gagasan awal pembelajar menjadi komponen yang sangat penting dalam mendesain pembelajaran. Pembelajaran yang berangkat dari gagasan awal merupakan inti penting dari pandangan konstruktivisme.

Konstruktivisme sosial menekankan pada interaksi sosial dalam proses konstruksi pengetahuan. Vygotsky (Slavin, 2006:44-45) menyatakan bahwa pembentukan pengetahuan melalui proses *interaksi dengan sign-system, private speech, scaffolding*, kemudian baru menjadi *personal knowledge*. Mendorong pembelajar untuk berinteraksi sosial dalam lingkungan belajar kolaboratif sangat penting dilakukan dalam mengelola suatu pembelajaran.

Dua pilar kajian di atas, konstruktivisme kognitif dan konstruktivisme sosial merupakan landasan dalam mengembangkan suatu pembelajaran untuk menciptakan lingkungan konstruktivis. Aspek penting yang lain dalam mengembangkan suatu pembelajaran adalah karakteristik pembelajar dan karakteristik materi subjek. Konstruktivisme memandang bahwa pembelajar adalah unik. Setiap pembelajar memiliki cara belajar yang berbeda. Pengetahuan awal, motivasi, dan gaya belajar merupakan tiga hal penting dari karakteristik pembelajar yang perlu dipertimbangkan dalam mengembangkan pembelajaran. Karakteristik materi subjek juga tidak bisa diabaikan dalam mengembangkan pembelajaran. Setiap materi subjek memiliki karakteristik kajian yang memerlukan suatu strategi dan pengelolaan pembelajaran yang berbeda dengan yang lain (*specific subject matter pedagogy*).

Kimia adalah ilmu yang ditugaskan menengarungi dunia tidak kasat mata (submikroskopis) dalam menjelaskan sifat-sifat materi (makroskopis). Esensi kajian kimia yang submikroskopis ini menyebabkan kimia sulit diinternalisasi oleh pembelajar. Kimia Kuantum Dasar adalah salah satu mata kuliah yang memberikan landasan untuk memahami struktur atom dan molekul. Sebagian besar kajiannya adalah teoritik kuantitatif dalam menjelaskan fenomena atau model teoritik yang sifatnya hanya kasat logika. Pada perkuliahan ini, mahasiswa dituntut mampu berpikir abstrak dalam memaknai hasil-hasil kajian matematika atau konseptual yang terkandung dalam fenomena fisis ataupun model teoritik. Mahasiswa dituntut mempunyai kemampuan matematika yang memadai, serta mampu “berimajinasi kimia”. Dengan karakteristik kajian seperti di atas, visualisasi konseptual sangat diperlukan untuk membantu mahasiswa memahaminya.

Visualisasi sangat penting dalam sains, utamanya visualisasi konseptual (Gilbert, 2005:9). Visualisasi konseptual sangat membantu dalam mengkonkretisasi konsep abstrak atau teoritik. Banyak hasil penelitian menegaskan keunggulan visualisasi, berupa gambar, animasi, simulasi, video dalam pembelajaran (Anglin dkk, 2004:880-893). Beberapa hasil penelitian memberikan dukungan tentang penggunaan visualisasi konseptual dalam pembelajaran kimia (Stieff, 2005:489; Sanger dkk, 2007:875; Falvo, 2008:75). Visualisasi yang dirancang secara akurat tentang suatu konsep dapat digunakan sebagai analogi yang berguna untuk mengkonkritisasi pengetahuan yang sifatnya abstrak.

Karakteristik materi subjek dalam Kimia Kuantum Dasar sangat beresiko menimbulkan kekeliruan pemahaman. Karakteristik materi subjek seperti di atas membutuhkan optimalisasi penggalan gagasan awal sehingga secara dini kekeliruan-kekeliruan pemahaman bisa dideteksi dan dijadikan acuan dalam mengelola pembelajaran. Karakteristik materi subjek seperti di atas juga memerlukan dialog yang intensif tentang permasalahan dan pemahaman masing-masing mahasiswa.

Paparan di atas menyarankan pengelolaan pembelajaran kimia, khususnya Kimia Kuantum Dasar pada upaya untuk menciptakan lingkungan belajar konstruktivis. Lingkungan belajar konstruktivis dicirikan dengan mengoptimalkan penggalan gagasan awal, menyediakan lingkungan yang kaya dengan informasi dalam berbagai format dan didukung oleh visualisasi, baik statik maupun dinamik, mendorong belajar mandiri, meningkatkan interaksi sosial, dan meningkatkan kegiatan pemecahan permasalahan atau tugas-tugas belajar (*learning task*).

Kemajuan teknologi informasi komunikasi dan multimedia berbasis komputer telah memudahkan pengembang pembelajaran membuat bahan ajar yang kaya format informasi (teks, gambar, animasi, dan simulasi). Kemajuan teknologi ini sangat potensial dimanfaatkan untuk meningkatkan efektivitas dan bahkan efisiensi dari model-model pembelajaran. Kemajuan TIK telah dimanfaatkan sebagai salah satu strategi penyampaian pembelajaran. Pembelajaran *online* (*web based*) telah banyak menjadi objek riset, namun ternyata hasilnya kurang konsisten dalam meningkatkan hasil belajar (Passerini, 2007:183). Kelemahan pembelajaran *online* memunculkan ide untuk menggunakan pendekatan ekliktik dengan memadukan keunggulan pembelajaran *online* dan tatap muka. Strategi penyampaian yang mengkombinasikan pembelajaran *online* dan tatap muka dikenal sebagai *hybrid* atau *blended learning*.

Berbagai platform *Learning Management System* (LMS) telah tersedia dan mudah digunakan untuk mengelola konten sekaligus pembelajaran. Lingkungan belajar konstruktivis cukup mudah dikembangkan menggunakan LMS untuk mendukung pembelajaran yang mengkombinasikan kegiatan *online* dan tatap muka, *Blended Learning*.

Temuan penelitian menunjukkan prospek BL untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran (Vaughan, 2007:81; Shroff, & Deneen, 2011:87; Rosenthal & Weitz, 2012: 189; Brawner, 2012:79). Temuan-temuan di atas memberikan dukungan bahwa (1) pencip-

taan lingkungan belajar konstruktivis dengan memanfaatkan kemajuan TIK sangat potensial untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar ranah kognitif; (2) pembelajaran BL memerlukan karakteristik konten *online* yang didesain berdasarkan analisis materi dan pedagogi yang cermat.

Berangkat dari kajian teoretik dan temuan penelitian yang diuraikan di atas, penelitian ini memfokuskan diri pada pengembangan konten *online* untuk mendukung BL pada perkuliahan Kimia Kuantum Dasar. Karakteristik konten *online* yang dikembangkan diarahkan untuk menciptakan lingkungan belajar konstruktivis. Secara detail, tujuan penelitian adalah (1) mengkaji karakteristik konten *online* yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan karakteristik kajian Kimia Kuantum Dasar, (2) mengembangkan konten *online* yang valid berdasarkan validasi pakar isi, pakar desain pembelajaran, dan pakar media serta memenuhi kelayakan untuk diterapkan (*practicality*).

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian dan pengembangan menggunakan modifikasi dari model R & D Borg dan Gall (1989:775). Dari sepuluh langkah R&D Borg dan Gall, hanya dilaksanakan lima langkah saja sampai terbentuknya produk awal, yaitu konten *online* yang sudah diuji coba awal. Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan adalah: (1) penelitian dan Pengumpulan data awal; (2) perencanaan; (3) pembuatan produk awal; (4) ujicoba awal; dan (5) perbaikan produk awal. Pembuatan produk awal (langkah 3) dilakukan dengan mengadaptasi model pembuatan produk multimedia interaktif dari Luther (1994: 19-25) yang terdiri atas: konsep, desain, pengumpulan materi, *assembly*, dan *testing* (uji alpha). Data awal yang dibutuhkan untuk mengembangkan konten *online* adalah (1) karakteristik mahasiswa yang terdiri dari gaya belajar Verbal-Visual dan Aktif-Reflektif, persepsi mahasiswa terhadap BL, dan harapan mahasiswa terhadap karakteristik konten *online*; dan (2) masukan dosen jurusan pendidikan kimia terhadap pengelolaan pembelajaran kimia yang efektif.

Subjek penelitian pada pengumpulan data awal adalah mahasiswa semester 3 dan 5 pada tahun ajaran 2012/2013 dan dosen Jurusan Pendidikan Kimia UNDIKSHA. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah angket, Angket terdiri dari angket gaya belajar hasil adaptasi dari *Learning Style Inventory* (LSI) Felder-Soloman yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya (Litzinger dkk, 2007:309-319), angket persepsi mahasiswa terhadap BL, angket harapan mahasiswa terhadap karakteristik konten *online*, dan angket masukan dosen. Kajian tentang karakteristik mahasiswa dan pengelolaan pembelajaran kimia pada penelitian dan pengumpulan data awal dijadikan landasan dalam mengembangkan konten *online* dan strategi pengelolaan BL.

Konten *online* yang sudah diuji alpha (fase *testing* pada tahapan pengembangan produk menggunakan Model Luther), divalidasi dan diberikan masukan oleh tiga pakar, yaitu pakar isi, pakar desain pembelajaran, dan pakar desain media. Kelayakan *practicality* konten *online* ditentukan melalui ujicoba kelompok kecil. Subjek ujicoba adalah 12 mahasiswa semester 3 dan 5 Jurusan Pendidikan Kimia UNDIKSHA tahun ajaran 2012/2013 yang terdiri dari 5 orang mahasiswa dengan kemampuan kurang, 4 orang berkemampuan akademik sedang, dan 3 orang berkemampuan akademik baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian dan Pengumpulan Data Awal

Dilihat dari dimensi verbal-visual, sebagian besar mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia yang menjadi subjek penelitian memiliki gaya belajar visual (78,3%) dan verbal (21,7%). Dilihat dari dimensi aktif-reflektif, sebagian besar mahasiswa memiliki gaya belajar aktif (76,1%) dan reflektif (23,9%). Apabila dilihat dari dua jenis gaya belajar tersebut, 56,5% mahasiswa memiliki gaya belajar visual-aktif; 19,6% memiliki gaya belajar visual-reflektif; 17,4% memiliki gaya belajar verbal-aktif; dan 4,5% memiliki gaya belajar verbal-reflektif.

Mahasiswa yang belum pernah mengikuti BL memberikan respons yang positif terhadap BL dilihat dari aspek ketertarikan dan prediksi pada keberhasilan mengikuti pembelajaran. Mahasiswa menyadari bahwa pembelajaran di masa yang akan datang akan mengarah pada pemanfaatan teknologi informasi dan mengharapkan agar pembelajaran memanfaatkan teknologi ini. Mahasiswa yang pernah mengikuti BL pada perkuliahan Ikatan Kimia juga memberikan respon yang positif pada penerapan BL dilihat dari parameter ketertarikan (menyenangkan), kepuasan, dan keyakinan terhadap pemahaman mereka. Mahasiswa ini juga mengharapkan agar BL dilaksanakan pada perkuliahan yang lain.

Rekapitulasi harapan yang dominan disampaikan mahasiswa (85% ke atas) terhadap konten *online* disajikan pada Tabel 1.

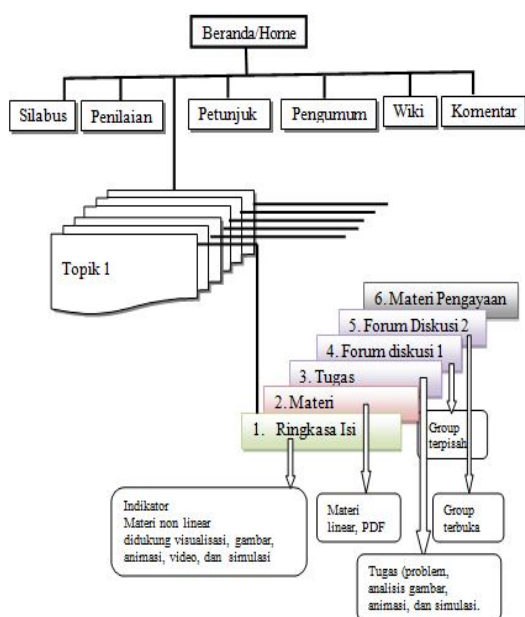
Harapan mahasiswa tentang konten *online* sejalan dengan masukan dosen, seperti: (1) pembelajaran pada kajian kimia abstrak dan teoritis penting menggunakan visualisasi konseptual; (2) pembelajaran kimia hendaknya mengintegrasikan kajian makroskopis-submikroskopis-simbolik; (3) strategi pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang dimulai dengan tugas kelompok dilanjutkan dengan presentasi dan diskusi; (4) tugas kelompok penting diberi balikan, walaupun sifatnya sampling.

Tabel 1. Rangkuman Harapan Mahasiswa

No.	Harapan/Masukan
1.	Visualisasi berupa animasi ataupun simulasi sangat membantu mereka dalam memahami materi kimia.
2.	Indikator yang detail penting dieksplisitkan dalam konten <i>online</i>
3.	Diperjelas kaitan antara indikator dengan materi dan tugas
4.	Setiap indikator dilengkapi dengan materi yang cukup
5.	Pada setiap topik perlu dicantumkan jadwal kegiatan <i>online</i> dan tatap mukanya
6.	Setiap topik ada forum diskusi <i>online</i> -nya
7.	Pembelajaran sebaiknya dimulai dengan tatap muka, kemudian dilanjutkan dengan <i>online</i>

Karakteristik Konten *Online* yang Dikembangkan

Hasil kajian dari penelitian dan pengumpulan data awal dan kajian teoretis serta empiris tentang menciptakan lingkungan belajar konstruktivis selanjutnya dijadikan landasan untuk merancang konten *online*. Konten *online* yang dikembangkan mengandung komponen pokok yang diorganisasi seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Komponen Pokok Konten *Online*

Setiap topik terdiri atas 6 komponen, yaitu Ringkasan Isi, Materi lengkap (linear dengan format PDF), Tugas, Forum Diskusi *Online* sebelum Tatap Muka, Forum Diskusi *Online* setelah Tatap Muka, dan Materi Pengayaan. Pada Ringkasan Isi dieksplisitkan detail indikator dan rangkuman materi dalam format *nonlinear* (Flash) yang terkait dengan setiap indikator. Pada Rangkuman Isi disediakan visualisasi, baik berupa animasi maupun simulasi terkait dengan pencapaian indikator. Pada komponen Tugas disediakan problem, baik berupa pertanyaan/kasus maupun analisis animasi ataupun mengerjakan simulasi terkait dengan indikator. Forum Diskusi Sebelum Tatap muka dirancang dalam bentuk grup terpisah sebagai ruang mahasiswa mendiskusikan tugas, se-

dangkan Forum Diskusi setelah Tatap Muka disediakan sebagai ruang untuk sharing pengalaman belajar dan refleksi terhadap pemahaman masing-masing. Forum Diskusi ini dirancang dalam bentuk terbuka (umum). Materi Pengayaan adalah link ke situs lain yang akan diperbaharui terus oleh pengampu mata kuliah, sementara komponen Wiki adalah catatan bersama dari mahasiswa untuk memperkaya materi Kimia Kuantum Dasar. Mahasiswa bisa menyumbangkan informasi terkait topik perkuliahan dengan menuliskannya di Wiki. Komponen Pengumuman adalah tempat pengampu mata kuliah menyampaikan informasi umum tentang perkuliahan, termasuk penjadwalan.

Hasil Uji Pakar dan Uji Coba Kelompok Kecil

Pakar isi memberikan penilaian sangat baik terhadap konten *online* yang mencakup 6 parameter, yaitu: (1) kesesuaian isi dengan indikator; (2) konsistensi isi dengan indikator; (3) kedalaman isi dalam mencapai indikator; (4) ketepatan pengorganisasian isi; (5) kesesuaian objek belajar dengan konsep, prinsip, dan teori kimia yang disampaikan; dan (6) ketepatan isi dari objek belajar (teks, gambar, animasi, dan simulasi). Pakar desain pembelajaran memberikan penilaian sangat baik yang mencakup 5 parameter, yaitu: (1) ketepatan tampilan awal dalam menggambarkan isi media; (2) relevansi isi dengan indikator; (3) konsistensi isi dengan indikator; (4) kedalaman isi dalam mencapai indikator; dan (5) penciptaan lingkungan belajar konstruktivis dilihat dari kekayaan format informasi, dorongan belajar mandiri, interaksi sosial, dan pembelajaran berorientasi tugas. Pakar media juga memberikan penilaian sangat baik yang mencakup 7 parameter, yaitu: (1) kemenarikan tampilan; (2) Legibilitas (kejelasan) objek belajar (teks, gambar, animasi dan simulasi); (3) kesesuaian penataan objek; (4) keseimbangan penataan objek; (5) interaktivitas; (6) *focus attention*; dan (7) aksesibilitas.

Angket respons mahasiswa pada ujicoba kelompok kecil mengukur 8 parameter dalam rangka menentukan tingkat keterterapan (*prac-*

ticality) dari konten *online* yang dikembangkan. Kedelapan parameter tersebut adalah: (1) kemenarikan tampilan (*attractiveness*); (2) kejelasan konten/objek belajar (teks, gambar, animasi, dansimulasi) (*legibilitas*); (3) kemudahan menggunakan dan kemudahan akses (*aksesibilitas*); (4) interaktivitas; (5) kesesuaian indikator dan kecukupan materi; (6) kesesuaian tugas dengan indikator; (7) memudahkan belajar dalam mencapai indikator; dan (8) keyakinan dapat menyelesaikan tugas. Hanya parameter keyakinan dapat menyelesaikan tugas yang diberi respon baik, sementara 7 parameter yang lain direspons sangat baik.

Baik pakar maupun mahasiswa memberikan masukan bahwa perlu pemberian petunjuk yang lebih jelas terkait dengan animasi dan simulasi. Dari komentar secara terbuka mahasiswa terekam bahwa media (konten *online*) yang dikembangkan lengkap dan memudahkan mereka belajar, namun tampilan awalnya masih terlalu polos.

Berdasarkan masukan pakar dan mahasiswa, konten *online* disempurnakan terutama, terutama pada kejelasan petunjuk animasi dan simulasi serta tampilan awal. Di samping itu, perbaikan juga dilakukan terhadap kesalahan teknis, seperti pengetikan dan ada *link* yang belum diaktifkan. Beberapa contoh tampilan konten *online* adalah seperti disajikan pada Gambar 2.

Pembahasan

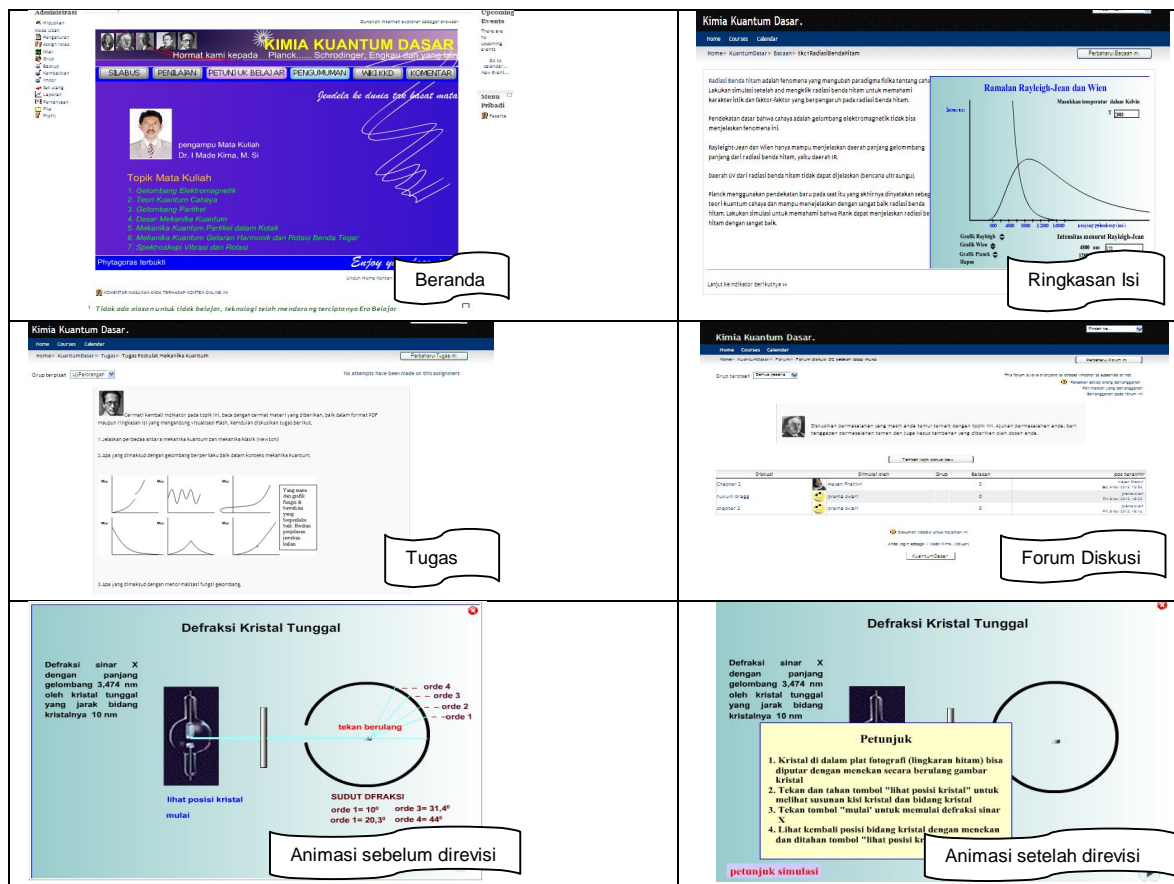
Konten *online* ini dikembangkan menggunakan alur pengembangan Borg & Gall. Penelitian awal memegang peranan penting dalam menentukan kualitas produk yang dihasilkan. Penelitian awal telah dilakukan terhadap karakteristik materi subjek, yaitu Kimia Kuantum Dasar, karakteristik mahasiswa calon pengguna, dan strategi pembelajaran yang cocok untuk karakteristik materi subjek dan mahasiswa. Hasil kajian pada penelitian awal menemukan prinsip-prinsip yang menjadi landasan pengembangan konten *online* dengan memberikan penekanan pada: visualisasi konseptual, kejelasan dan detail indikator, format informasi yang beragam (*linear* dan *nonlinear*),

konsistensi tugas dengan indikator, konsistensi materi dengan indikator, tugas yang mendorong *hands on* dan *mind on activities*, dan optimalisasi diskusi kelompok.

Prinsip-prinsip di atas diterjemahkan dalam mengembangkan setiap topik perkuliahan dengan strukturisasi sebagai berikut. Setiap topik terdiri atas (1) indikator yang mencakup keseluruhan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa terkait dengan topik tersebut; (2) ringkasan isi (materi) yang memuat rangkuman materi terkait dengan indikator menggunakan format *nonlinear* yang didukung dengan visualisasi baik berupa animasi maupun simulasi; (3) tugas-tugas terkait indikator, baik berupa pertanyaan, pendalaman terhadap animasi ataupun simulasi; (4) forum diskusi sebelum tatap muka yang didesain secara *group terpisah*; (5) forum diskusi setelah tatap muka yang didesain secara *group terbuka* untuk memfasilitasi *sharing* refleksi mahasiswa terhadap topik yang dibahas; dan (6) materi pengayaan terkait dengan topik yang dibahas yang akan terus diperbaharui.

Hasil uji pakar isi menunjukkan bahwa konten *online* telah dinyatakan valid dilihat dari relevansi, konsistensi, ketercukupan dan ketepatan isi. Pakar desain pembelajaran juga menyatakan bahwa konten *online* sangat baik dalam menciptakan lingkungan belajar konstruktivis dilihat dari kekayaan format informasi, dorongan belajar mandiri, interaksi (mahasiswa-konten, mahasiswa-mahasiswa, mahasiswa dosen), dan pembelajaran yang berorientasi pada tugas.

Dari aspek desain media, pakar media menyatakan bahwa konten *online* yang dikembangkan termasuk sangat baik dilihat dari parameter *legibilitas*, *focus attention*, interaktivitas, dan aksesibilitas. Hasil uji kelompok kecil memperlihatkan bahwa 7 dari 8 parameter *practicality*, yaitu *attractiveness*, *legibilitas*, aksesibilitas, interaktivitas, kesesuaian indikator dan kecukupan materi, kesesuaian tugas dengan indikator, dan memudahkan belajar dalam mencapai indikator termasuk dalam kategori sangat baik.



Gambar 2. Beberapa Tampilan Konten Online yang Dikembangkan
 (<http://e-learning.undiksha.ac.id/>)

Hanya parameter keyakinan dapat menyelesaikan tugas yang termasuk dalam kategori baik. Hasil uji pakar dan uji kelompok kecil menunjukkan bahwa konten online yang

Hasil kajian dari penelitian awal, hasil uji pakar dan uji coba kelompok kecil telah mengarahkan pada implementasi konten online untuk mendukung *Blended Learning* yang sifatnya *supplemented* (*supplemented BL*). Isu tentang penegelolaan BL belum menemukan landasan empiris yang kuat, utamanya dilihat dari proporsi kegiatan online dan tatap muka, pengelolaan waktu, pengelolaan diskusi dan pemberian *feedback*. Gedik dkk (2013:11-12) melaporkan ada empat tantangan yang perlu dikaji lebih lanjut dalam mengelola BL, yaitu proporsi online dan tatap muka, *workload*, *overlap*, dan harmonisasi dua lingkungan belajar, online dan tatap muka. Oleh sebab itu, pengelolaan BL secara *supplemented* yang

dikembangkan telah memenuhi kelayakan implementasi dilihat dari validitas dan keterterapan (*practicality*).

diperoleh dari kajian penelitian awal dan hasil uji coba masih bersifat general yang akan diuji saat konten online ini diimplementasikan.

Karakteristik konten online dan strategi pengelolaan BL yang ditanam (*embedded*) di dalamnya potensial untuk meningkatkan lingkungan belajar konstruktivis. *Supplemented BL* dimulai dengan kegiatan online sebelum kegiatan tatap muka. Mahasiswa secara kelompok terpisah mencoba menyelesaikan tugas yang diberikan secara online. Kegiatan online sebelum tatap muka ini potensial untuk mempersiapkan mahasiswa mengikuti kegiatan tatap muka sekaligus menggali gagasan awal mahasiswa. Pembelajaran yang berangkat dari gagasan awal mahasiswa merupakan bagian pen-

ting dari belajar secara konstruktivis. Ausubel (1978:68) menyatakan bahwa konstruksi pengetahuan akan berlangsung secara bermakna apabila informasi (idea) yang baru berkaitan dengan pengetahuan yang sudah dimiliki pembelajar. Belajar pengetahuan yang baru bergantung pada pengetahuan awal yang dimiliki pembelajar, *cognitive constructivism* (Eggen & Kauchak, 2004:283). Dengan ungkapan yang lain, Merrill (2009:42) menegaskan dalam salah satu dari lima prinsip pertama dalam pembelajaran, yaitu aktivasi dimana pembelajaran harus dapat mengaktifkan pengetahuan awal pembelajar.

Karakteristik konten *online* memberikan fleksibilitas mahasiswa untuk mengatur cara belajarnya sendiri (*internal locus of control*). Walaupun demikian, konten *online* ini juga mengarahkan pembelajaran dimulai dari ringkasan isi mengacu pada indikator menggunakan format materi yang ringkas dan dibuat non linear sebelum mengerjakan tugas. Pengenalan materi yang sifatnya esensial terkait dengan indikator sebelum dielaborasi lebih mendalam potensial memberikan kejelasan kepada mahasiswa terhadap pengetahuan apa yang menjadi fokus pembelajaran. Talaris Research Institute (Allen's, 2007:37) melaporkan hal ini bahwa pembelajar kurang optimal belajar dari informasi yang banyak yang disampaikan secara linear. Tambahan informasi yang kurang tepat (menjelaskan banyak hal) mengganggu pemerolehan informasi penting dari materi yang dipelajari.

Ringkasan Isi yang disampaikan secara *nonlinear* juga didukung dengan visualisasi konseptual berupa animasi dan simulasi. Karakteristik kajian dalam Kimia Kuantum Dasar termasuk sangat sulit dipahami oleh mahasiswa karena sifatnya yang abstrak yang memerlukan kemampuan imajinasi ilmiah. Dukungan visualisasi ini potensial untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi penting sesuai dengan indikator. Banyak hasil riset melaporkan keunggulan visualisasi dalam pembelajaran (Anglin dkk, 2004:880-893; Sanger dkk, 2007:875). Allen's (2007:37) menyatakan, "*Half of the human brain cortex is devoted to*

processing visual information. We process visual information more effectively than any other type". Visualisasi superior bagi siswa yang memiliki gaya belajar visual dan tidak melukai belajar bagi siswa yang memiliki gaya belajar verbal. Visualisasi unggul dalam membantu siswa membangun model mental terhadap kajian submikroskopis dan simbolik kimia. Keunggulan visualisasi dalam pembelajaran ini ditegaskan oleh Anglin dkk (2004: 871) sebagai *picture superior effect*.

Kegiatan *online* sebelum tatap muka difokuskan pada penyelesaian tugas-tugas mengacu pada indikator. Oleh sebab itu, setelah memperoleh gambaran tentang ringkasan Isi, mahasiswa dapat mengelaborasi pemahaman mereka melalui materi lengkap yang disajikan menggunakan format linear (PDF). Fleksibilitas sesungguhnya diberikan kepada mahasiswa untuk memulai pembelajaran dengan link-link modul yang disediakan. Tugas-tugas juga bisa dikerjakan secara simultan dengan eksplorasi materi, baik materi linear maupun non-linear.

Tugas-tugas dalam konten *online* dirancang untuk mendorong mahasiswa aktif, *hands on* dan *mind on*, berupa tugas-tugas dalam bentuk animasi/simulasi dan juga pertanyaan yang mendorong berpikir kritis dan kreatif. Schunk, dkk. (2008:327) menyatakan bahwa pembelajar menjadi termotivasi dengan memberikan tugas yang mendorong mereka aktif, bukan pasif. Tugas-tugas menantang akan mendorong mahasiswa untuk berinteraksi sosial lebih intensif, baik interaksi mahasiswa dengan konten, mahasiswa dengan mahasiswa, dan mahasiswa dengan dosen. Kim dan Bateman (2010:79) melaporkan bahwa tugas berupa pertanyaan *higher order thinking* (HOT) dapat mendorong aktivitas kolaboratif secara *online* yang lebih tinggi dibandingkan dengan tugas berupa pertanyaan tentang pengetahuan yang bersifat literal. Dengan demikian, pemberian tugas akan berimbas pada belajar aktif yang merupakan salah satu prinsip penting pembelajaran (Merrill, 2009: 42).

Membangun pengetahuan efektif dilakukan melalui pemberian problem atau tugas.

Allen's (2007:42) menegaskan hal ini bahwa " *meaning making is prompted by problem, question, confusion, disagreement, or dissonance*". Merrill (2009: 42) menyatakannya sebagai prinsip tugas (*task*), pembelajaran efektif bila berorientasi pada tugas-tugas bermakna. Jonassen (dalam Allen's, 2007:3-5) telah lebih awal mengemukakannya bahwa konstruksi pengetahuan berasal dari aktivitas. Oleh sebab itu, pengetahuan yang dibangun mesti ditanam (*embedded*) dalam aktivitas. Konten *online* yang dikembangkan ini sudah menjangkarkan pengetahuan yang dibangun dalam konteks dimana aktivitas berlangsung saat mengerjakan tugas.

Interaksi sosial bagian penting yang lain dari belajar konstruktivis, *social constructivism* (Vygotsky dalam Eggen & Kauchak, 2004: 281). Adanya fasilitas forum diskusi *asynchronous* dalam konten *online* ini memberikan peluang besar dan fleksibilitas mahasiswa berinteraksi sosial antara mahasiswa-mahasiswa dan mahasiswa dosen. Forum diskusi *online* ternyata efektif untuk meningkatkan interaksi sosial. Kirna (2013:123) & Mertasari (2013: 103) melaporkan bahwa mahasiswa berdiskusi lebih intensif secara *online* daripada tatap muka. Diskusi *online* memberikan kebebasan atau kenyamanan psikologis kepada mahasiswa untuk berdiskusi.

Adanya kebebasan psikologis dalam diskusi *online*, secara inflisit didukung oleh temuan penelitian tentang partisipasi mahasiswa dalam forum diskusi antara yang anonim dan tidak anonim (Miyazoe & Anderson, 2011: 181). Forum diskusi yang sifatnya anonim lebih intensif dibanding dengan yang tidak anonim. Roberts & Kanagasabai (2013:612) menemukan bahwa pembelajar secara signifikan lebih menyukai *posting* problem atau tanggapan ke forum diskusi secara anonim (*anonymous posting*) dibandingkan tidak anonim (*identified posting*). Dengan demikian, konten *online* yang mengandung forum diskusi potensial untuk meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa dalam pembelajaran. Intensifnya diskusi awal di forum diskusi *online* menyebabkan mahasiswa lebih siap dalam mengikuti

pembelajaran tatap muka. Di samping itu, dosen lebih awal dapat melihat gagasan awal mahasiswa, cara berpikir mahasiswa, termasuk progres berpikirnya, sehingga pada tatap muka, pembelajaran lebih fokus pada gagasan atau permasalahan belajar mahasiswa yang merupakan inti penting dari belajar konstruktivis.

Konten *online* juga dilengkapi dengan forum diskusi *online* setelah tatap muka yang didesain secara terbuka (*individual*). Forum *online* ini disediakan sebagai ruang mahasiswa untuk melakukan refleksi terhadap pemahaman mereka, proses belajarnya, *sharing* ide dan permasalahan yang dihadapi terkait dengan topik yang dibahas. Refleksi adalah bagian penting dari belajar konstruktivis. Forum diskusi setelah tatap muka ini lebih melengkapi ruang yang diberikan konten *online* untuk menciptakan pembelajaran konstruktivis. Schunk, dkk. (2008:327) menyatakan bahwa pembelajaran konstruktivis mendorong siswa melakukan refleksi dan regulasi diri terhadap cara berfikirnya.

Respon positif mahasiswa saat ujicoba kelompok kecil juga memberikan dukungan terhadap potensi konten *online* digunakan untuk mendukung BL. Sebagian besar mahasiswa memberikan respon sangat baik pada parameter ketertarikan (*attractiveness*), legibilitas, aksesibilitas, dan interaktivitas. Respon yang sangat penting dari mahasiswa adalah konten *online* yang dikembangkan dapat memudahkan mereka belajar. Sebagian besar mahasiswa menyatakan konten *online* ini membantu mereka memahami materi dan mereka memiliki keyakinan yang cukup tinggi untuk menyelesaikan tugas-tugas yang ada dalam konten *online*. Keyakinan adalah aspek psikologis yang penting dalam belajar. Eggen & Kauchack (2004: 362) menyatakan bahwa pembelajar yang memiliki efikasi diri yang tinggi akan berpengaruh kuat pada motivasi belajar dan umumnya menghasilkan kinerja yang tinggi. Senada dengan Eggen & Kauchak, Schunk, dkk. (2008:6) menyatakan, " *Much research shows that students' beliefs about their capabilities relate to motivation. Students who feel self-confident about learning and performing well in school*

seek challenges, expend effort to learn new material, and persist at difficult tasks”.

PENUTUP

Penelitian pengembangan konten *online* untuk mendukung BL pada perkuliahan Kimia Kuantum Dasar telah dilaksanakan sampai pada pembuatan konten *online* yang divalidasi ahli dan diuji keterterapannya. Konten *online* dibuat berdasarkan kajian hasil analisis kebutuhan. Pembuatannya mempertimbangkan karakteristik mahasiswa, seperti gaya belajar, persepsi terhadap BL, harapan mahasiswa terhadap karakteristik konten *online* dan pengelolaan BL, serta masukan dosen kimia dalam mengelola pembelajaran kimia yang efektif. Hasil kajian menunjukkan bahwa karakteristik konten *online* yang relevan dikembangkan adalah konten *online* yang mengandung komponen seperti berikut. (1) Kompetensi Dasar dan Indikator pencapaian belajar yang dirumuskan secara detail. (2) Ringkasan materi sesuai dengan indikator yang dibuat dalam format *nonlinear* yang mengandung konsepsi pokok dan visualisasi, bisa gambar, animasi dan simulasi. (3) Materi linear yang terstruktur berupa buku ajar pokok dalam format PDF dan materi pengayaan. (4) Tugas dan upload tugas mengacu pada indikator yang bisa berupa pertanyaan, analisis visual, dan simulasi. (5) Ruang diskusi *online* untuk elaborasi pemahaman. (6) Ruang diskusi untuk membuat rangkuman/refleksi. Hasil kajian studi awal juga menunjukkan bahwa strategi pengelolaan BL yang relevan dengan harapan/karakteristik mahasiswa adalah *supplemented* BL yang dirancang untuk belajar kelompok. Kegiatan *online* lebih diarahkan untuk meningkatkan kesiapan belajar mahasiswa, menggali gagasan awal mahasiswa, dan *sharing* refleksi pembelajaran setelah kegiatan tatap muka.

Hasil validasi pakar terhadap produk awal (konten *online*) menunjukkan bahwa Konten *online* sudah memiliki validitas isi, desain pembelajaran, dan desain media. Tiga pakar memberikan penilaian dengan kategori sangat baik pada masing-masing aspek di atas. Hasil Uji keterterapan (*practicality*) konten *online* melalui uji coba kelompok kecil juga

memberikan tingkat keterterapan dengan kategori sangat baik. Tujuh dari delapan parameter yang diukur terkait dengan aspek keterterapan termasuk kategori sangat baik, yaitu *attractiveness*, legibilitas, aksesibilitas, interaktivitas, relevansi dan elaborasi isi, relevansi tugas, dan memudahkan belajar dalam mencapai indikator. Hanya satu parameter yang termasuk kategori baik, yaitu keyakinan dapat menyelesaikan tugas. Dengan demikian, konten *online* yang dikembangkan dan telah disempurnakan berdasarkan masukan dari pakar dan uji coba kelompok kecil sangat layak dan potensial untuk diimplementasikan dalam rangka menciptakan lingkungan pembelajaran konstruktivis dan meningkatkan hasil belajar pada perkuliahan Kimia Kuantum Dasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih, terutama kepada DIKTI yang telah memberikan dana untuk melaksanakan penelitian Hibah Bersaing ini. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada mahasiswa dan dosen Jurusan Pendidikan Kimia dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen's, M. 2007. *Designing Successful E-Learning: Forget What You Know About Instructional Design and Do Something Interesting*. San Francisco: Pfeiffer.
- Anglin, G. J., Vaez, H. & Cunningham, K. L. 2004. "Visual Representations and Learning: The Role of Static and Animated Graphics". Dalam David H. Jonassen (Ed.). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (hlm. 865-916). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D., & Hanesian, H. 1978. *Educational Psychology: A Cognitive View, 2nd Ed.* New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

- Borg, W.R., & Gall, M.D. 1989. *Educational Research*. New York: Longman.
- Brawner, L. 2012. "Quality by Design: Helping Faculty Develop and Maintain Quality Online Courses. In *Proceedings of Global TIME 2012*" (pp. 79-84). (Online), (<http://www.editlib.org/p/39-401>, diakses pada 4 Agustus 2013).
- Brooks, J.G. & Brooks, M. G. 1993. *In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms*. Alexandria: The Association for Supervision and Curriculum Development.
- Eggen, P., & Kauchak, D. 2004. *Educational Psychology: Windows on Classrooms, Sixth Edition*, Upper Saddle River: Pearson Education, Inc.
- Falvo, D. 2008. "Animations and Simulations for Teaching and Learning Molecular Chemistry". *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 4(1): 68-77.
- Gedik, N., Kiraz, E., & Ozden, M. Y. 2013. "Design of a Blended Learning Environment: Considerations and implementation issues". *Australasian Journal of Educational Technology*. 29(1): 1-19.
- Gilbert, J. K (Ed.). 2005. *Visualization in Science Education*. Dordrecht: Springer.
- Given, B.K. 2002. *Teaching to The Brain's Natural Learning System*.
- Litzinger, T.A., Lee, J.C., & Felder, R.M. 2007. "A Psychometric Study of The Index of Learning Style", *Journal of Engineering Education*, 96(4):309-319.
- Luther, A.C. 1994. *Authoring Interactive Multimedia*. Boston: AP Professional.
- Merrill, M. D. 2009. *First Principles of Instruction*. Dalam C. M. Reigeluth, & A. A. Char-Cheliman (Eds.). *Instructional-Design Theories and Models: Building a Common Knowledge Base, Vol.3* (hlm. 41-56), New York: Routledge.
- Roblyer, M. D. 2010. *Integrating Educational Technology into Teaching* (Fourth Ed.) Upper Saddle River: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Mertasari, N.M.S. 2013. "Portofolio Online sebagai Media Asesmen Pendidikan Karakter Terpadu pada Pembelajaran Matematika". *Proceeding Seminar Nasional Peningkatan Mutu MIPA untuk Mendukung Implementasi Kurikulum 2013*: 119-124.
- Miyazoe, T., & Anderson, T. 2011. "Anonymity in Blended Learning: Who would You Like to be?", *Educational Technology & Society*, 14(2), 175-187.
- Passerini, K. 2007. "Performance and Behavioral Outcomes in Technology-Supported Learning: The Role of Interactive Multimedia". *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 16(2):183-210.
- Roberts, L.D., & Kanagasabai, C.J.R. 2013. "I'd be so much more Comfortable Posting Anonymously": Identified versus Anonymous Participation in Student Discussion Boards". *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(5): 612-625.
- Rosenthal, D. & Weitz, R. 2012. "Large-Course Redesign via Blended Learning: A Post-Implementation Assessment Across Institutions". *International Journal on E-Learning*, 11(2): 189-207.
- Sanger, M.J., Campbell, E., Felker, J. & Spencer, C. 2007. "Concept Learning versus Problem Solving: Does Particle Motion Have an Effect?" *J. Chem. Educ.*, 84(5): 875.

- Schunk, D.H., Pintrich, P.R., & Meece, J.L. 2008. *Motivation in Education: Theory, Research, and Application*, Upper Saddle River: Pearson Education, Inc.
- Shroff, R. & Deneen, C. 2011. "Assessing *Online* Textual Feedback to Support Student Intrinsic Motivation Using a Collaborative Text-based Dialogue System: A Qualitative Study". *International Journal on E-Learning*, 10(1): 87-104.
- Slavin, R.E. 2006. *Educational Psychology: Theory and Practice*, 8th Ed., Boston: Pearson Education, Inc.
- Stieff, M. 2005. *Connected Chemistry: A Novel Modeling Environment for the Chemistry Classroom*, (Online), 82(3), (<http://www.JCE.DivCHED.org>, Diakses 22 April 2007).
- Vaughan, N. 2007. "Perspectives on Blended Learning in Higher Education". *International Journal on E-Learning*, 6(1), 81-94.