



PEMBELAJARAN KIMIA ANALITIK DASAR BERBASIS MULTIMEDIA BAGI MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Sri Haryani ✉, Agung Tri Prasetya, Alauhdin

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juni 2012
Disetujui Juli 2012
Dipublikasikan September 2012

Keywords:
Multimedia;
Basic Analytical Chemistry;
Science process skills

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang model bahan ajar Kimia Analitik Dasar berbasis multimedia yang berorientasi pada penjelasan level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik, serta implementasinya untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru. Subyek penelitian terdiri 27 orang dan 30 orang mahasiswa masing-masing sebagai kelompok kontrol dan eksperimen Prodi Pendidikan Kimia yang mengontrak Mata Kuliah Praktikum Kimia Analitik Dasar. Desain kuasi eksperimen dengan *pretes - postes control group* digunakan dalam penelitian ini, dan perbedaan antara tes awal-akhir diasumsikan sebagai efek dari perlakuan. Penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang diukur melalui tes bentuk uraian dianalisis berdasarkan perbandingan nilai gain yang dinormalisasi (*N-gain*), sedangkan kuesioner tanggapan mahasiswa secara deskriptif persentasi. Pembelajaran dasar kimia analitik menggunakan CD pembelajaran yang berorientasi pada struktur dapat meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan proses. Keunggulan implementasi pembelajaran disamping meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains, juga mahasiswa memperoleh pengalaman belajar yang menyenangkan.

Abstract

*The Purpose of study to design a model of multimedia-based teaching materials for Analytical Chemistry to explain macroscopic, mikrosopic, dan symbolic levels, and its implementation to improve the mastery of concepts and science process skills of the students. The subjects consisted of students of Chemistry Education Study Program taking the course of Practicum on Basic Analytical Chemistry, in which 27 students were placed into a control group and 30 students were placed into an experiment was used in this study, and the difference between pretest and post test is assumed to be the effect of the treatment. The mastery of the concept and science process skills were measured by using essay tests and analysed by comparing the normalized value (*N-gain*), whereas the questionnaires from the students were descriptively presented. The teaching and learning activities of analytical chemistry by using CD-based learning oriented toward structure can improve the mastery of the concept and science process skills. In addition, the students also obtained fun learning experiences.*

©Universitas Negeri Semarang 2012

✉ Alamat korespondensi:
Gedung D6 Lantai 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
E-mail: haryanimail@gmail.com

ISSN 0216-0847

PENDAHULUAN

Upaya peningkatan kualitas pembelajaran dalam pendidikan sains di berbagai jenjang pendidikan telah dan akan dilakukan secara terus menerus. Salah satu peningkatan kualitas pembelajaran adalah peningkatankemampuan profesional guru untuk selalu dapat mengikuti perkembangan sosial siswa sehingga tujuan pendidikan dapat tercapai. Salah satunya yaitu pengetahuan konten atau pengetahuan materi subyek. Pengetahuan konten berperan penting bagi calon guru sebagai bekal untuk dapat mengajar secara efektif (Harlen, 1982). Pengetahuan konten kimia mempunyai karakteristik khas yang berbeda dengan pengetahuan konten lainnya yakni menghendaki adanya hubungan konseptual antara representasi makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Jika ketiga aspek tersebut tidak muncul secara proporsional dalam pembelajaran kimia maka akan ditemui kesulitan dalam mempelajarinya. Kesulitan-kesulitan yang dialami di lapangan, baik oleh guru, mahasiswa calon guru maupun siswa yang mempelajari kimia sangat mungkin disebabkan oleh hal tersebut (Gabel *et al.*, 1987).

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negari Semarang adalah mahasiswa yang dipersiapkan sebagai calon guru. Semestinya para calon guru mempunyai suatu desain pembelajaran yang menarik untuk memahami konsep-konsep kimia, ada aplikasinya dalam kehidupan siswa, sehingga intertekstualitas kimia yang mencakup antara level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik dapat disampaikan kepada siswa dalam pembelajaran kimia. Mata kuliah bidang studi untuk calon guru kimia dengan konten yang sangat mirip dengan apa yang diberikan di SMA adalah mata kuliah Kimia Dasar. Sementara itu matakuliah yang tergabung dalam kelompok bidang keahlian yang sangat erat kaitannya dengan mata kuliah Kimia Dasar adalah matakuliah Kimia Analitik Dasar dan praktikum kimia analitik dasar. Penelitian Haryani *et al.* (2007), mahasiswa telah melakukan praktikum kimia (makroskopik), mereka lemah dalam mengeksplanasi terhadap konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan praktikum, lemah dalam mengeksplanasi prosedur yang dilakukan, serta kurang mampu mengeksplanasi terhadap gejala yang teramati. Kelemahan tersebut terkait dengan lemahnya penjelasan level mikroskopik. Kelemahan eksplanasi tersebut karena di samping pola pelaksanaan praktikum yang dilakukan, juga karena panduan praktikum yang

bersifat verifikatif (Haryani, 2008).

Media komputer dan internet cukup bagus untuk digunakan dalam pembelajaran yang banyak mengandung konsep-konsep, prinsip, prosedur, dan sikap siswa, sehingga penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa dapat lebih meningkat. Berdasarkan studi PISA juga terungkap bahwa penggunaan multi media sebagai produk teknologi informasi dan komunikasi berhubungan erat dengan pencapaian akademik yang tinggi (Harrison, *et. al* dalam OECD, 2009).

Solusi yang tepat untuk mengatasi masalah dengan mengembangkan model pembelajaran yang berorientasi pada struktur berbasis multimedia. Penelitian ini secara umum ditujukan untuk merancang sebuah model bahan ajar Kimia Analitik Dasar berbasis multimedia yang berorientasi pada struktur yakni penjelasan level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik, serta pengaruh implementasi terhadap peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru.

METODE PENELITIAN

Subyek penelitian adalah mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia yang mengikuti mata kuliah Praktikum Kimia Analitik Dasar masing-masing 27 orang untuk kelompok kontrol dan 30 orang untuk kelompok eksperimen. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan desain *Pretest - Postes Control Group Design*. Perbedaan antara tes awal dan tes akhir diasumsikan sebagai efek dari perlakuan. Data keterampilan proses sains (KPS) dan penguasaan konsep diperoleh sebelum dan sesudah perlakuan. Pengumpulan data digunakan dua instrumen, yakni tes tertulis, dan kuesioner. Tes berupa soal uraian untuk mengetahui penguasaan konsep dan keterampilan proses sains mahasiswa, baik sebelum (*pretes*) maupun sesudah (*postes*) implementasi yang diolah dan dianalisis untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains mahasiswa dengan uji *gain ternormalisasi*

Pengukuran penguasaan konsep dan KPS menggunakan tes bentuk uraian dengan skor hasil belajar berada dalam rentangan 0-100. Indikator keberhasilan ditandai jika semua mahasiswa telah mencapai minimal angka 65. Jenis KPS yang diungkap meliputi berkomunikasi, memprediksi, menyimpulkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, mengklasifikasi, dan merancang percobaan. Kuesioner dimanfaatkan untuk mengetahui pendapat mahasiswa

terhadap implementasi pembelajaran, serta keunggulan dan kelemahan model pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan melakukan serangkaian kegiatan untuk mengembangkan model model bahan ajar Kimia Analitik Dasar yang melibatkan tim dosen pengampu, asisten, serta mahasiswa. Model pembelajaran menggunakan *software* yang dihasilkan dapat menampilkan animasi makroskopik dan mikroskopik dari konsep asidi alkalimetri, permanganometri, dan iodometri yang menggambarkan keadaan molekular dari fenomena ketiga konsep tersebut yang meliputi cara melakukan titrasi, pengamatan hasil titrasi, data hasil percobaan, grafik, dan latihan soal-soal uraian yang kesemuanya dapat mendukung penguasaan konsep dan keterampilan proses sains mahasiswa. Data rerata penguasaan konsep dan % N-g untuk kelompok kontrol dan eksperimen ditunjukkan pada Tabel 1, sedangkan Tabel 2 menyajikan rerata % N-g KPS, dan Tabel 3 untuk tanggapan mahasiswa.

Data awal pretes untuk kelompok kontrol

dan eksperimen memiliki kecenderungan yang hampir sama (Tabel 1), sedangkan nilai rerata postes untuk kelompok kontrol dan eksperimen masing-masing kelompok memiliki kecenderungan yang berbeda. Hasil perhitungan gain ternormalisasi diperoleh % N-gain rata-rata mahasiswa kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding kelompok kontrol baik untuk penguasaan konsep maupun keterampilan proses sains, dan keduanya menunjukkan perbedaan yang signifikan. Data rerata % N-gain (Tabel 1) ternormalisasi penguasaan konsep kelompok kontrol termasuk kategori rendah, sementara untuk kelompok eksperimen termasuk kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis multimedia mempengaruhi penguasaan konsep mahasiswa, sehingga intertekstualitas kimia yang mencakup level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik dapat disampaikan kepada mahasiswa. Melalui implementasi model pembelajaran ini materi dapat dilihat secara visual, dinamis, dan tiga dimensi sehingga merupakan model mental yang kaya informasi dan akan memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep, terutama konsep-konsep yang bersifat abstrak, bersifat

Tabel 1. Rerata nilai penguasaan konsep kelompok kontrol dan eksperimen

| Tes | Kelompok mahasiswa | Tertinggi | Terendah | Rerata keseluruhan | % N-g | Kategori |
|--------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-------|----------|
| pretes | kontrol | 78 | 20 | 47,42 | | |
| postes | kontrol | 81 | 35 | 57,14 | 27,22 | rendah |
| pretes | eksperimen | 76 | 20 | 46,71 | | |
| postes | eksperimen | 81 | 50 | 68,85 | 58,72 | sedang |

Tabel 2. Rerata nilai KPS

| Kelompok | % Ng | | | | | | | Rerata | Kategori |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Kontrol | 28,58 | 25 | 30,15 | 35 | 20,06 | 28,25 | 23,50 | 27,22 | rendah |
| Eksperimen | 71,52 | 60,38 | 69,10 | 64,55 | 29,05 | 65 | 50 | 58,72 | sedang |

Keterangan: 1. Berkomunikasi, 2. Memprediksi, 3. Menyimpulkan, 4. Mengajukan pertanyaan, 5. berhipotesis, 6. Mengklasifikasi, 7. Merancang percobaan

Tabel 3. Rerata skor tanggapan mahasiswa kelompok eksperimen

| Uraian | Rerata | | | |
|--------|--------|-------|-------|------|
| | SS | S | TP | TS |
| Jumlah | 39 | 231 | 70 | 0 |
| % | 11.47 | 67.94 | 20.59 | 0.00 |

Keterangan: SS = sangat setuju; S = setuju; TP = tidak ada pendapat; TS = tidak setuju;

proses, dan memecahkan masalah (Williamson dan Abraham, 1995).

Matakuliah kimia analitik dasar diberikan sesudah Kimia Dasar, namun faktanya nilai pretes untuk soal sederhana yang berkaitan dengan Kimia Dasar masih cukup rendah. Sebagai contoh, mahasiswa mengetahui bahwa beberapa garam seperti perak klorida dan barium sulfat sukar larut dalam air; namun ketika ditanya mengapa kelarutan perak klorida menjadi besar dalam amonia, pada umumnya tidak bisa menjelaskan. Demikian juga, mahasiswa tidak bisa menjelaskan apa arti titik akhir titrasi dalam penentuan kadar suatu zat. Pada konsep volumetri tersebut, mahasiswa juga lemah dalam menjelaskan hubungan persamaan reaksi dengan stoikiometri larutan maupun perhitungan kadar yang dicapai pada volume tertentu. Padahal, gejala kimia yang dapat diamati pada level makroskopik tersebut dapat dijelaskan dengan perilaku dan sifat-sifat partikel pada level mikroskopik.

Kelemahan eksplanasi mahasiswa dalam menjelaskan hubungan persamaan reaksi dengan stoikiometri larutan, maupun perhitungan kadar yang dicapai pada volume tertentu dapat ditekan melalui model pembelajaran ini. Hal ini sesuai pendapat bahwa efektivitas belajar sangat dipengaruhi gaya belajar dan bagaimana cara belajar. Menurut DePorter (1999) 10% informasi diserap dari apa yang kita baca, 20% dari apa yang kita dengar, 30% dari apa yang kita lihat, 50% dari apa yang kita lihat dan dengar, 70% dari apa yang kita katakan, 90% dan apa yang kita katakan dan lakukan. Pembelajaran model ini memenuhi persyaratan sebagai media karena terkait dengan atau adanya kemampuan yang terkait dengan video, audio, teks, grafik, simulasi, dan animasi seperti yang dikemukakan para peneliti di atas.

Rerataan pencapaian % N-gain untuk KPS dalam hal berhipotesis masih dalam kategori rendah berturut-turut kelompok kontrol dan eksperimen 20,06 dan 29,06. Hal ini disebabkan mahasiswa belum terbiasa merumuskan hipotesis, meskipun hasil kelompok eksperimen lebih baik dari kelompok kontrol. KPS lain yang masih nampak kurang untuk kelompok kontrol yakni merencanakan percobaan, dengan % N-gain 23,50. Menurut Semiawan (1994) ketrampilan merencanakan percobaan merupakan salah satu tujuan yang perlu dikembangkan karena kegiatan praktikum tidak hanya sekedar melakukan kegiatan manual dengan atau tanpa alat, melainkan menransfer kegiatan merencanakan kegiatan ilmiah,

merumuskan pertanyaan serta merancang percobaan.

Menurut Harlen (1992) keterampilan merencanakan percobaan merupakan keterampilan yang terintegrasi, mulai dari menentukan variabel, merumuskan masalah berdasarkan variabel yang telah ditentukan, membuat hipotesis serta merancang percobaannya itu sendiri yang menyangkut aspek alat dan bahan, penentuan arah kerja dan langkah kerja, serta penentuan fakta apa yang harus dicatat, diukur, atau diamati. Seorang siswa tidak akan dapat mengembangkan keterampilan proses sainsnya sebagaimana direkomendasikan dalam KTSP dengan baik, jika tidak dilatih dalam bidang studi yang dipelajarinya. Guru-guru dalam semua disiplin ilmu memegang peranan penting dalam mengembangkan keterampilan proses sains siswa di samping penguasaan konsep tentunya. Penelitian ini ada empat enam indikator keterampilan proses sains yang dikembangkan yaitu berkomunikasi, memprediksi, menyimpulkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, mengklasifikasi, dan merancang percobaan. Data penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dengan prosentase yang jauh lebih tinggi. Artinya bahwa pembelajaran berbasis multimedia membantu mahasiswa calon guru dalam membuat pertimbangan-pertimbangan untuk menarik suatu kesimpulan dengan benar, memprediksi, berkomunikasi, mengklasifikasi, dan merancang percobaan

Data penelitian yang diperoleh diketahui bahwa pembelajaran berbasis multimedia dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains calon guru lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Setiap indikator mengalami peningkatan yang hampir seragam kecuali berhipotesis, artinya model pembelajaran yang dibuat sesuai untuk mengukur indikator keterampilan proses sains yang telah disebutkan sebelumnya. Indikator yang mengalami peningkatan tertinggi adalah berkomunikasi Hal ini merupakan implikasi dari kemampuan penalaran logis yang juga ikut berkembang. Peningkatan kemampuan memprediksi dan mengajukan pertanyaan selanjutnya dapat digunakan mahasiswa untuk meningkatkan kemampuannya dalam merancang percobaan. Kemampuan lain yang juga mengalami peningkatan tinggi yakni menyimpulkan, hal ini disebabkan oleh model pembelajaran yang dibuat banyak melatih mahasiswa membuat dan menarik kesimpulan.

Beberapa simulasi yang terdapat dalam model pembelajaran memberikan kesempatan yang cukup besar kepada mahasiswa untuk belajar membuat perkiraan dan mencoba sendiri membuktikan kebenaran perkiraannya.

Seorang siswa tidak akan dapat mengembangkan keterampilan proses sains dengan baik jika tidak dilatih dalam bidang studi yang dipelajarinya. Sementara itu berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan peserta didik belajar kimia banyak disebabkan karena kurangnya penguasaan siswa mengenai apa yang terjadi pada tingkatan mikroskopik ini (Williamson dan Abraham, 1995). Oleh karena itu upaya peningkatan penguasaan level mikroskopik yang dilakukan dengan mengembangkan model pembelajaran kimia yang melibatkan level mikroskopik dalam penelitian ini dapat meningkatkan tingkat berfikir mahasiswa, terbukti dari % N-gain yang dihasilkan. Hal ini didukung pernyataan Ambrogi *et al.* (2008), bahwa untuk meningkatkan minat siswa dan memotivasi mereka dibutuhkan suatu strategi yang baik yang melibatkan topik-topik sains terkini dan mutakhir.

Keunggulan dari pembelajaran dasar kimia analitik berbasis multimedia dibanding pembelajaran konvensional menurut siswa antara lain memperoleh pengalaman belajar yang menyenangkan, dan memperoleh banyak ilmu. Dari hasil kuesioner nampak bahwa persentasi setuju, jauh lebih besar dari option lainnya yakni tidak ada pendapat, dan tidak setuju. Hal ini mengisaratkan bahwa melalui pembelajaran dasar kimia analitik berbasis multimedia mendorong mahasiswa aktif dalam pembelajaran, serta melatih pemecahan masalah yang sangat berguna dalam kehidupannya kelak terutama terkait kemampuan mengajar, serta merupakan pembelajaran yang menyenangkan. Secara umum dari respon siswa terungkap dari angket siswa, memberikan gambaran umum model pembelajaran berbasis multimedia komputer pada konsep asidi alkalimetri, dan permanganometri mendapatkan respon positif dari mahasiswa. Respon positif mahasiswa diungkapkan juga bahwa mahasiswa menyukai pembelajaran dengan *software* yang diimplementasikan merupakan salah satu indikasi terciptanya lingkungan belajar yang efektif.

SIMPULAN

Implementasi pembelajaran Dasar Kimia Analitik menggunakan CD pembelajaran yang berorientasi penjelasan level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik dapat meningkatkan penguasaan konsep dan KPS mahasiswa. Peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep mahasiswa yang belajar menggunakan CD pembelajaran lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang belajar secara konvensional. Indikator keterampilan proses sains yang mengalami peningkatan tertinggi adalah kemampuan berkomunikasi dan membuat kesimpulan, sedangkan terendah pada dua indikator yaitu kemampuan berhipotesis dan merancang percobaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambrogi, P., Caselli, M., Montalti, M., and Venturi, M. 2008. Make sense of nanochemistry and nanotechnology. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 9, 5-10
- DePorter. 1999. *Quantum Learning*. Jakarta: Kaifa
- Corrigan, D.C. & Haberman, M. 1990. *The Contacts of Teacher Education*. In Houston (Ed), *Handbook of Research on Teacher Education, A Project of The Association of Teacher Educators*. New York: Macmillan
- Gabel, D.L. Samuel, K.V & Hunn, D. 1987. Understanding the Particulate Nature of Matter. *Journal of Chemical Education*, 64, 695-697
- Harlen, W. 1992. *The Teaching of Science*. London: David Fulton Publisher
- Haryani, S. 2008. Analisis Pelaksanaan dan Hasil Belajar Praktikum Kimia Analitik Instrumen. *Makalah* diseminarkan pada seminar Nasional kerjasama UNS-UNDIP-UNNES Oktober th 2008
- Haryani, S. Prasetya, AT, & Wardani, S. 2007. Penugasan Perencanaan Percobaan pada Praktikum Dasar-dasar Kimia Analitik untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru. *Makalah* diseminarkan pada seminar Nasional kerjasama UNDIP-UNNES-UNS Oktober th 2007
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). 2009. *PISA 2009 Assesment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics, and Science*. Perancis: OECD 2009
- Semiawan, C. 1994. *Pendekatan Keterampilan Proses Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia
- Williamson, V.M. & Abraham, M.R. 1995. The Effects of Computer Animation on Particulate Mental Models of College Chemistry Students. *Journal of Research Science Teaching*, 32 (5), 521-534