Tes Berbasis Multimedia untuk Mengevaluasi Pemahaman Konsep Kimia[1]

Sukisman Purtadi
Pendidikan Kimia – Universitas Negeri Yogyakarta
purtadi@uny.ac.id

A. Pendahuluan

Kimia adalah pelajaran praktik karena kimia adalah ilmu yang berkembang dari eksperimen, selain karena kerja eksperimental adalah salah satu dasar dari pembelajaran sains dan pengembangan keterampilan eksperimental (Reid & Shah, 2007). Berdasarkan hal ini, maka seharusnya kita berfikir ulang pada bentuk evaluasi dan penilaian hasil belajar kimia di sekolah kita selama ini yang lebih menekankan pada kognitif, menghafal konsep. Tidak ada kekhasan ke-IPA-an atau bahkan ke-kimia-an di dalamnya yaitu menggunakan keterampilan proses untuk mengambil kesimpulan – jawaban akhir dari pertanyaan atau soal. Akibat dari keaadaan ini, kimia lebih banyak diajarkan dengan menekankan pada pemberian materi di kelas dan bahkan telah diindikasikan bahwa IPA diajarkan dengan tanpa laboratorium IPA, termasuk kimia

Berdasarkan hal ini, timbul pemikiran untuk mengarahkan kembali kimia sebagai pelajaran praktik. Sistem evaluasi dan penilaian hasil belajar adalah titik yang dianggap sebagai awal pemecahan masalah karena telah banyak diakui bahwa guru mengajar dengan cara bagaimana siswa akan dinilai atau dievaluasi. Hal inilah yang menjadi dasar pemikiran Saya saat mengajukan judul " " sebagai proyek yang ingin dikerjakan setelah mengikuti Short Course di University of Sydney pada bulan November 2008 – Januari 2009. Tujuannya terfokus bagaimana memulai menyiapkan sistem evaluasi yang tidak berbasis pada kertas akan tetapi pada multimedia, terutama video. Multimedia ini tentu saja bukan hanya sekedar mengganti kertas dengan menampilkan soal teks dalam multimedia akan tetapi bagaimana multimedia berfungsi untuk menggiatkan

---

[1] Disampaikan dalam Seminar Nasional Diseminasi Hasil Pelatihan Luar Negeri Bidang Pendidikan Dasar Program BERMUTU di Denpasar pada Tanggal 06 – 08 Juni 2012

sebanyak mungkin keterampilan ilmiah siswa sebagai bentuk hasil belajar kimia itu sendiri.

Makalah ini akan membahas mengenai apa dan bagaimana soal-soal evaluasi dalam kemasan multimedia yang menyajikan kekhasan ilmu kimia, kelebihan dan keterbatasannya, dan hasil penerapannya.

B. Pembahasan

Salah satu sesi menarik dalam Short Course yang diselenggarakan di University of Sydney adalah penyampaian materi dari dosen-dosen di "Centre for Research on Computer Supported Learning and Cognition" yang memberikan banyak contoh tentang penggunaan multimedia termasuk internet dalam pembelajaran. Pada sesi presentasi mengenai rencana implementasi hasil Short Course, Saya mengajukan tema tentang pengembangan evaluasi pembelajaran kimia dengan multimedia. Rencana ini diwujudkan dengan mengembangakan video – video demonstrasi untuk evaluasi pembelajaran dan terutama pada analisis miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

1. Video

Video dikemas dalam bentuk CD (Compact Disc) interaktif yang berisi tes Chemistry *Concept Inventory* (ChCI) berbasis multimedia. Tes ChCI berbasis multimedia ini pada intinya memuat soal yang bertujuan untuk menguji kemampuan siswa menjawab soal dengan melalui proses analisis sebelum memberikan jawabannya. CD interaktif ini menayangkan video-video demonstrasi khas kimia yang lebih ditekankan untuk identifikasi dan remediasi miskonsepsi. Pengguna akan mengetahui secara nyata proses yang terjadi, disamping itu di dalam CD ini juga dilengkapi video pembahasan yang merupakan jawaban yang benar.

Bagian inti CD interaktif ini terdiri dari dua komponen yaitu komponen soal-soal dalam bentuk video demonstrasi yang terdiri dari 5 (lima) soal dan video pembahasan masing-masing soal. Pada komponen soal, video demonstrasi diawali dengan demonstrasi awalan atau demonstrasi pancingan. Tujuan demonstrasi awalan atau pancingan ini adalah untuk mengarahkan pengguna instrumen/peserta didik pada demonstrasi inti yang berisi soal atau pertanyaan.

Pada komponen pembahasan berisi video demonstrasi lanjutan dari demonstrasi soal yang menunjukkan jawaban benar dan dilengkapi dengan pembahasan masing-masing *option* (pilihan) jawaban. Pada pembahasan dijelaskan alasan jawaban yang salah dan alasan jawaban yang benar, sehingga dengan membaca alasan jawaban tersebut pengguna instrumen/peserta didik dapat mengetahui apakah mengalami miskonsepsi atau bahkan tidak tahu atau paham sebagian, atau memang telah memahami konsep dengan baik.

CD interaktif tes ChCI juga dapat digunakan sebagai bahan dalam pembelajaran mandiri bagi peserta didik. CD ini memiliki tampilan yang menarik dalam pengemasan melalui program *macromedia flash professional 8*. Pada tes ChCI ini diperlukan *password* untuk dapat masuk ke pembahasan. *Password* hanya diketahui oleh pendidik, namun jika diperlukan sebagai pembelajaran mandiri *password* dapat disampaikan ke peserta didik.

Sebagai contoh, misalnya soal mengenai baterai kentang. Soal ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep peserta didik pada pengaruh konsentrasi terhadap tegangan listrik (beda potensial) dan pengaruh volum pada konsentrasi. Soal ini diawali dengan demonstrasi baterai yang diukur tegangan listriknya (beda potensial) menggunakan multimeter. Demonstrasi menunjukan bahwa tegangan listrik dua buah baterai yang disusun secara seri lebih besar daripada sebuah baterai. Pada demostrasi inti disediakan 2 buah kentang yang ukurannya berbeda. Kentang tersebut telah dipasangkan elektrode seng (Zn) dan tembaga (Cu) secara berjajar. Massa kentang yang lebih kecil (kentang A) adalah 84 gram, kentang A diukur tegangan listriknya (beda potensial) terlebih dahulu, untuk pertanyaan adalah kentang lebih besar (kentang B) yang massanya adalah 166 gram. Pertanyaan yang diajukan adalah “Bagaimanakah tegangan listrik (beda potensial) kentang yang lebih besar (kentang B), jika dibandingkan dengan tegangan listrik (beda potensial) kentang yang lebih kecil (kentang A)?”. Soal ini diharapkan dapat mengidentifikasi dan meremediasi miskonsepsi pada materi sel galvani, khususnya untuk pengaruh volum pada konsentrasi.

Pilihan jawaban yang disajikan adalah jawaban A, tegangan listrik (beda potensial) kentang B lebih kecil dari kentang A; jawaban B, tegangan listrik (beda potensial) kentang B sama dengan kentang A; dan jawaban C, tegangan listrik

(beda potensial) kentang B lebih besar dari kentang A. Pilihan jawaban yang menunjukan peserta didik mengalami miskonsepsi pada soal ini adalah jawaban A, tegangan listrik (beda potensial) kentang B lebih kecil dari kentang A dan jawaban C, tegangan listrik (beda potensial) kentang B lebih besar dari kentang A. Pilihan jawaban yang benar adalah jawaban B, tegangan listrik (beda potensial) kentang B sama dengan kentang A, hal ini dikarenakan konsentrasi kentang A dan B sama serta elektrode yang digunakan sama.

Ada 30 soal model ini yang dikembangkan baik dengan video demonstrasi maupun animasi certa gambar. Semuanya bervariasi tergantung pada konsep apa yang dituju dan miskonsepsi apa yang sering terjadi pada konsep tersebut. Ada kesulitan saat melaksanakan penilaian untuk materi video demonstrasi penlialain hasil belajar ini. Hampir semua tim review, baik dari dosen, guru, maupun mahasiswa cenderung telah beraumsi bahwa CD yang sedang dinilai adalah CD pembelajaran penyampai konsep. Agak sukar untuk memberikan penjelasan bahwa CD yang dinilai merupakan instrumen penilaian pemahaman konsep dan sebagai upaya untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang mungkin terjadi pada siswa SMA.

2. Hasil Penelitian

Soal-soal dengan video ini juga telah diujicobakan dan menunjukkan apa yang telah menjadi hipotesis awal, yaitu konsep belum benar-benar dipahami oleh siswa. Dari keseluruhan video soal yang diberikan dan diujicobakan pada 9 SMA di provinsi Yogyakarta, ternyata siswa yang paham konsep adalah 16,83%. Kriteria pemahaman konsep ditetapkan dari modifikasi derajat pemahaman yang dikemukakan oleh Renner dan Brumby (Abraham, Grzybowski, Renner, & Marek, 1992). Kriteria yang digunakan mengacu pada derajat ini. Setiap demonstrasi yang dikembangkan memiliki nilai dan kriteria tersendiri yang digunakan sebagai dasar untuk mengelompokkan siswa masuk dalam derajat tertentu. Siswa telah terbiasa dengan tes tertulis tanpa data pengamatan. Dengan menggunakan penilaian model ini juga ditemukan miskonsepsi – miskonsepsi yang sudah diperkirakan sebelumnya.

Miskonsepsi pada siswa dikelompokkan berdasarkan komponen konsep, yaitu definisi, ciri, dan aplikasi konsep.

Pada tingkat definisi, misalnya siswa menyatakan ”Al (s) berubah menjadi Cu berwarna coklat” (demonstrasi redoks). Miskonsepsi pada pernyataan ini merupakan miskonsepsi yang tidak pernah diduga semula. Secara teoritis siswa dapat menuliskan persamaan reaksi dan menyetarakannya, tetapi konsep yang ada di dalam pikiran siswa ternyata tidak sesederhana yang diperkirakan. Pernyataan ini menunjukkan bahwa siswa menganggap bahwa setiap benda dapat berubah menjadi benda lain termasuk juga unsurnya. Perubahan zat yang dalam hal ini adalah senyawa tidak dipahami sebagai penyusunan ulang unsur atau atom kedalam susunan senyawa yang baru. Hukum lavoisier dan dalton tidak benar-benar dipahami.

Pada tingkat ciri, misalnya ”molaritas berubah menurut pereaksi pembatas”. Pernyataan ini menunjuk pada tidak dipahami stoikiometri dengan benar. Konsep molaritas sendiri ditentukan oleh mol zat dan volume larutan. Jawaban siswa menunjukkan ketidakkonsistenan dalam memecahkan persoalan ini. Contoh lain adalah Beberapa siswa menuliskan bahwa air dan susu merupakan larutan. Pernyataan ini digunakan untuk menggambarkan susu cair. Karena siswa sudah menganggap bahwa larutan selalu campuran dengan air, maka saat melihat susu cair (bukan bubuk), siswa menganggap campuran ini sebagai larutan, bukan koloid. Miskonsepsi lain yang perlu dibahas di sini adalah ”Volume berpengaruh terhadap Ksp”. Aspek kesalahan ciri di sini adalah pengaruh volume terhadap Ksp. Siswa belum dapat membedakan lagi kelarutan, hasil kali konsentrasi (Q), dan Ksp.

3. Kelebihan dan keterbatasan video demonstrasi untuk evaluasi pembelajaran

Beberapa cara telah dikembangkan untuk mengidentifikasi dan meremidiasi miskonsepsi konsep-konsep kimia. Bentuk yang dikembangkan dewasa ini adalah tes *chemistry concepts inventory* (contoh: Pavelich,Jenkins, Birk, Bauer, & Krause, 2004 dan http://jchemed.chem.wisc.edu/). Tes Inventaris Konsep – konsep Kimia (*Chemistry Concepts Inventory*) adalah tes pilihan ganda yang dirancang untuk memonitor pemahaman siswa terhadap kosenp – konsep kimia. Ide dasar dari tes ini adalah Force Concept Inventory (FCI) yang

dikembangkan oleh Hestenes (1992). Tes ini menarik karena membidik pada konsep dasarnya.

Meskipun telah lama dikembangkan, tes *chemistry concepts inventory* belum banyak digunakan di Indonesia, terutama karena alasan beban materi dan penyiapannya yang dipandang tidak efektif. Hal lain yang penting untuk diperhatikan adalah bentuk tes *chemistry concepts inventory* yang berupa tes tertulis tercetak dalam kertas. Kelemahan dari tes ini adalah tidak dapat menampilkan cirri khas kimia seperti perubahan warna, perubahan ujud, gerak, dan sebagainya.

Sisi inilah yang menjadi keunggulan *chemistry concepts inventory* berbasis multimedia. Instrumen ini tidak hanya menampilkan soal-soal uji dalam bentuk tulisan tetapi dapat menampilkan soal-soal dalam bentuk demonstrasi, reaksi, fakta dilapangan yang dikemas dalam film pendek dan sebagainya. Berdasarkan hal ini, soal-soal yang ditampilkan akan membawa siswa pada situasi nyata yang berarti juga akan lebih dapat mengungkap pemahaman konsep atau miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Instrumen yang dibuat merupakan tes yang telah terstandarkan baik dalam segi konsep maupun syarat multimedia.

Instrumen yang dikemas dalam bentuk CD akan lebih mudah didistribusikan dan dioperasikan. Instrumen yang tidak hanya menampilkan soal-soal uji tetapi juga penjelasan yang akan dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan atau meremidiasi miskonsepsi, sehingga meningkatkan minat guru untuk menggunakannya. Hal ini akan berdampak pada perencanaan pembelajaran yang lebih baik dan akhirnya hasil pembelajaran kimia akan lebih baik.

Meskipun demikian, untuk mempersiapkan tes berbasis multimedia ini memang jauh lebih susah. Terutama dari segi audio-video-nya. Kendala lainnya adalah ketersediaan alat-bahan dan juga demonstrasi yang tidak ”umum”. Juga, ika dimaksudkan untuk menganalisis miskonsepsi, penempatan pilihan jawaban perlu dipertimbangkan dengan lebih cermat.

C. Penutup

Mengingat keuntungan tes model ini yang lebih menekankan pemahaman konsep yang diperoleh melalui proses, maka saya dan tim peneliti berharap dapat mengembangkan lebih lanjut untuk menyempurnakannya. Jika diarahkan sebagai model tes standar untuk pembelajaran kimia, penelitian ini masih sangat mungkin dikembangkan. Arah pengembangan yang lain adalah menerapkannya dalam pembelajaran baik secara online maupun offline. Prospek pengembangan dengan menggunakan media game online bergenre Multiuser virtual environment (MUVE) seperti secondlife, atlantic quest, dan semacamnya adalah hal lain yang menarik untuk diteliti dan diterapkan

Daftar Bacaan

Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. and Marek, E. A. (1992), *Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks.* J. Res. Sci. Teach., 29: 105–120.

Http://jchemed.chem.wisc.edu/ . 2006. *Conceptual questions (CQs): Chemical concepts inventory.* Diakses tanggal 20 Maret 2009

Pavelich, M, B. Jenkins, J. Birk, R.Bauer, & S. Krause. 2004 *Development of a chemistry concept inventory for use in chemistry, materials and other engineering courses.* Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. American Society for Engineering Education.

Reid, N. & Shah, I. (2007). *The role of laboratory work in university chemistry.* Chem. Educ. Res. Pract., 2007, 8 (2), 172-185

Sukisman Purtadi & Rr.Lis Permana Sari (2009). Pengembangan dan implementasi tes chemistry concept inventory berbasis multiedia sebagai instrumen dalam identifikasi dan remediasi miskonsepsi konsep-konsep kimia pada siswa SMA. *Laporan Penelitian*. Tidak Dipublikasikan