



PENGEMBANGAN *SOFTWARE* PEMBELAJARAN MANDIRI (SPM) MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR DAN STRUKTUR ATOM

Ari Hendriyana[✉], Sri Mulyani E.S., Siti Sundari Miswadi

Program Pasca Sarjana Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Januari 2013
Disetujui Februari 2013
Dipublikasikan Juni 2013

Keywords:
Atomic Structure;
Multimedia;
Periodic Table System.

Abstract

Sistem periodik unsur (SPU) dan struktur atom merupakan materi yang abstrak dan paling mendasar dalam ilmu kimia. Penggunaan multimedia pembelajaran berupa *software* pembelajaran mandiri (SPM) adalah salah satu cara alternatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini meneliti aspek-aspek yang dimiliki oleh SPM yang efektif dan efisien. Diharapkan penggunaan multimedia pembelajaran berupa SPM ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian pengembangan ini dilaksanakan melalui empat tahap, yaitu: penetapan, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Pengembangan dilakukan melalui proses validasi pada para ahli SPM, uji skala kecil pada siswa dan uji skala besar di kelas. Tahap penyebaran dilakukan dengan membagikan produk yang dikembangkan pada guru-guru kimia di Kabupaten Brebes. Perbaikan SPM dilakukan berdasarkan validasi ahli, uji skala kecil dan uji skala besar di kelas. Hasil uji skala besar di kelas menunjukkan adanya perbedaan rata-rata *post-test* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji peningkatan menunjukkan peningkatan hasil belajar yang lebih besar pada kelas eksperimen. Ini berarti bahwa SPM dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara lebih baik. SPM yang efektif dan efisien memiliki aspek desain pembelajaran, desain komunikasi visual (DKV) dan rekayasa perangkat lunak (RPL). Diharapkan pengembang SPM lebih fokus pada salah satu bahasa pemrograman sebuah *software* dengan memanfaatkan forum-forum internet.

Abstract

Periodic table system and atomic structure is an abstract topic and most fundamental material at chemistry subject. Applying self-learning software (SLS) as an educational multimedia is an alternative way to increase students learning outcome. Research will find effective and efficient aspects of SLS. Applying SLS hope to be able to increase learning outcome. Research and development done through four steps, i.e: decided, designed, developed and disseminated. Decision and design done during SLS produced. Development done by the expert validators, small test for students and real test in the classroom. Dissemination done by distribute developed product to chemistry teacher in Brebes district. Based on experts validator, small test for students and real test in the classroom, SPM revision done. The result of real test in the classroom show the differences of post test average between control and experiment class. Increasing test showed bigger learning outcome increasing of experiment class than control class. An effective and efficient SLS contains three aspects, i.e: educational design, visual communication design and software engineering. Focused on one of the programming language by using internet forums was recommended for SLS developer.

© 2013 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang 50233
Email: pps@unnes.ac.id

Pendahuluan

Sistem periodik unsur (SPU) dan struktur atom merupakan materi yang abstrak karena mencakup pembahasan materi yang ukurannya terlalu kecil. Sistem periodik merupakan tabel terpenting dalam kimia dan memegang peran kunci dalam perkembangan sains material (Saito, 1996). Meskipun topik SPU dan struktur atom menurut guru merupakan topik yang sederhana dan mudah, tetapi dilihat dari hasil belajar siswa topik ini merupakan topik yang sulit.

Multimedia dipandang sebagai revolusi ketiga setelah komputasi (otomatisasi) dan internet (jaringan). Multimedia pembelajaran adalah aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, keterampilan dan sikap) serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan belajar sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan dan terkendali (Ariani, 2010). Agar multimedia pembelajaran dapat menjadi media yang efektif dan efisien, ada sejumlah indikator yang harus dipenuhi, yakni mencakup aspek desain pembelajaran, desain komunikasi visual dan rekayasa perangkat lunak (Anonim, 2007).

Aspek desain pembelajaran mencakup beberapa hal yang sifatnya normatif dan penting yang perlu diperhatikan, yaitu komponen pembuka sebagai pemicu dan komponen inti. Komponen pembuka mencakup judul, tujuan pembelajaran dan apersepsi. Komponen inti harus mengandung uraian yang komunikatif, contoh, analogi atau ilustrasi, latihan dan tes yang relevan dan interaktif (Anonim, 2007). Menurut Kusrianto (2009), DKV adalah suatu disiplin ilmu yang bertujuan mempelajari konsep-konsep komunikasi serta ungkapan kreatif melalui berbagai media untuk menyampaikan pesan dan gagasan secara visual dengan mengelola elemen-elemen grafis yang berupa bentuk dan gambar, tatanan huruf, serta komposisi warna serta *layout* (tata letak atau perwajahan). Implementasi desain komunikasi visual mengharuskan perancang untuk memahami media, kreatif, komunikatif dan melakukan eksekusi elemen-elemen komunikasi visual yang mencakup tata letak, tipografi, gambar dan ilustrasi, warna, animasi dan video serta audio/suara (Anonim, 2007).

Menurut disiplin ilmu rekayasa perangkat lunak, multimedia pembelajaran yang baik harus efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaannya. Multimedia pembelajaran juga harus mempertimbangkan kehandalan per-

angkat lunak dengan pemaketan yang terpadu dan dokumenasi yang lengkap sehingga dapat dikelola dengan mudah, dikembangkan dan dijalankan pada berbagai *hardware*, *software* dan *platform* serta mudah digunakan oleh *user* (Anonim, 2007).

Pemilihan dan pemanfaatan media pembelajaran akan memberikan rangsangan, sehingga transfer informasi kepada peserta didik akan berjalan lebih baik (Adri, 2008). Sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran, pemilihan dan penggunaan multimedia pembelajaran harus memperhatikan karakteristik komponen lain, seperti tujuan, materi, strategi dan juga evaluasi pembelajaran. Teknologi multimedia interaktif dapat mendukung berbagai saluran interaksi dan bahasa yang diperlukan untuk memfasilitasi belajar dan mengajar interaktif (Pahl, 2004).

Berdasarkan hasil survei kuesioner pada guru-guru kimia di Kabupaten Brebes yang dilakukan peneliti pada tahun 2011, guru-guru kimia di Kabupaten Brebes mengerti dan mampu menggunakan multimedia, tetapi hanya 39% saja guru yang mampu membuat multimedia sendiri. Hanya 22% responden menganggap bahwa kebutuhan akan tersedianya multimedia SPU dan struktur atom sudah terpenuhi. Semua responden menyatakan bahwa mereka merasa harus mampu membuat multimedia, membutuhkan acuan/ contoh multimedia dan berminat mengikuti pelatihan membuat multimedia pembelajaran jika berkesempatan mengikutinya. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan *Software* Pembelajaran Mandiri (SPM) Materi Sistem Periodik Unsur dan Struktur Atom untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa (Priyanto, P. 2008)..

Masalah utama penelitian ini adalah: "Seperti apakah multimedia pembelajaran yang efektif dan efisien?". Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah multimedia pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Tujuan khusus penelitian ini adalah: (a) Menghasilkan SPM materi SPU dan struktur atom yang efektif dan efisien, dan (b) Menguji SPM yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Mengacu pada latar belakang dan teori yang mendasari maka hipotesis dalam penelitian ini adalah "Multimedia berupa *Software* Pembelajaran Mandiri yang dikembangkan dapat mengatasi permasalahan rendahnya prestasi belajar siswa materi sistem periodik unsur dan struktur atom".

Metode Penelitian

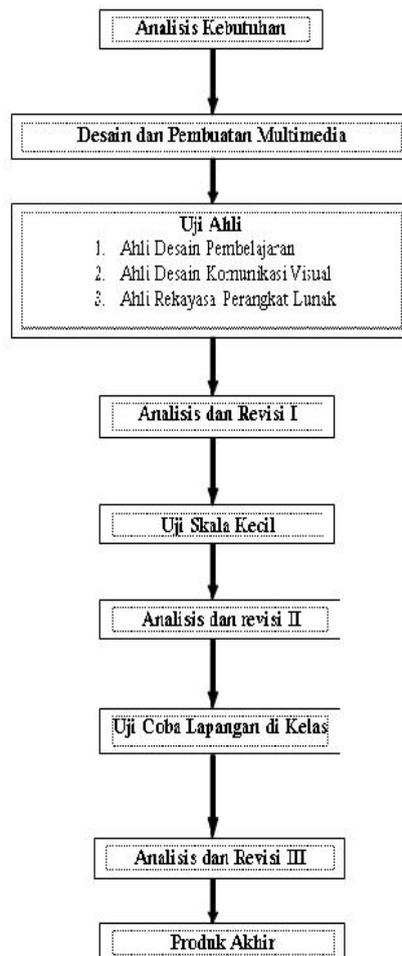
Penelitian ini menggunakan metode *Education Research and Development* (R & D) atau penelitian dan pengembangan pendidikan, yaitu untuk pengembangan SPM yang bisa digunakan siswa secara mandiri. SPM yang merupakan multimedia pembelajaran ini mengandung tiga indikator yang mencakup aspek: desain pembelajaran, DKV dan RPL. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2012 di SMA Negeri 1 Salem Kabupaten Brebes. Tahap-tahap penelitian pengembangan ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Tahap awal dimulai dari analisis kebutuhan terhadap permasalahan yang ada. Hasil belajar siswa yang kurang memuaskan pada materi SPU dan struktur atom merupakan alasan utama dari penelitian ini. Tahap selanjutnya penelitian ini adalah penyusunan naskah dan pembuatan multimedia pembelajaran. Penyusunan naskah dimulai dengan membuat garis besar isi multimedia sebagai dasar untuk menulis naskah multimedia pembelajaran. Diagram alir atau *flowchart*

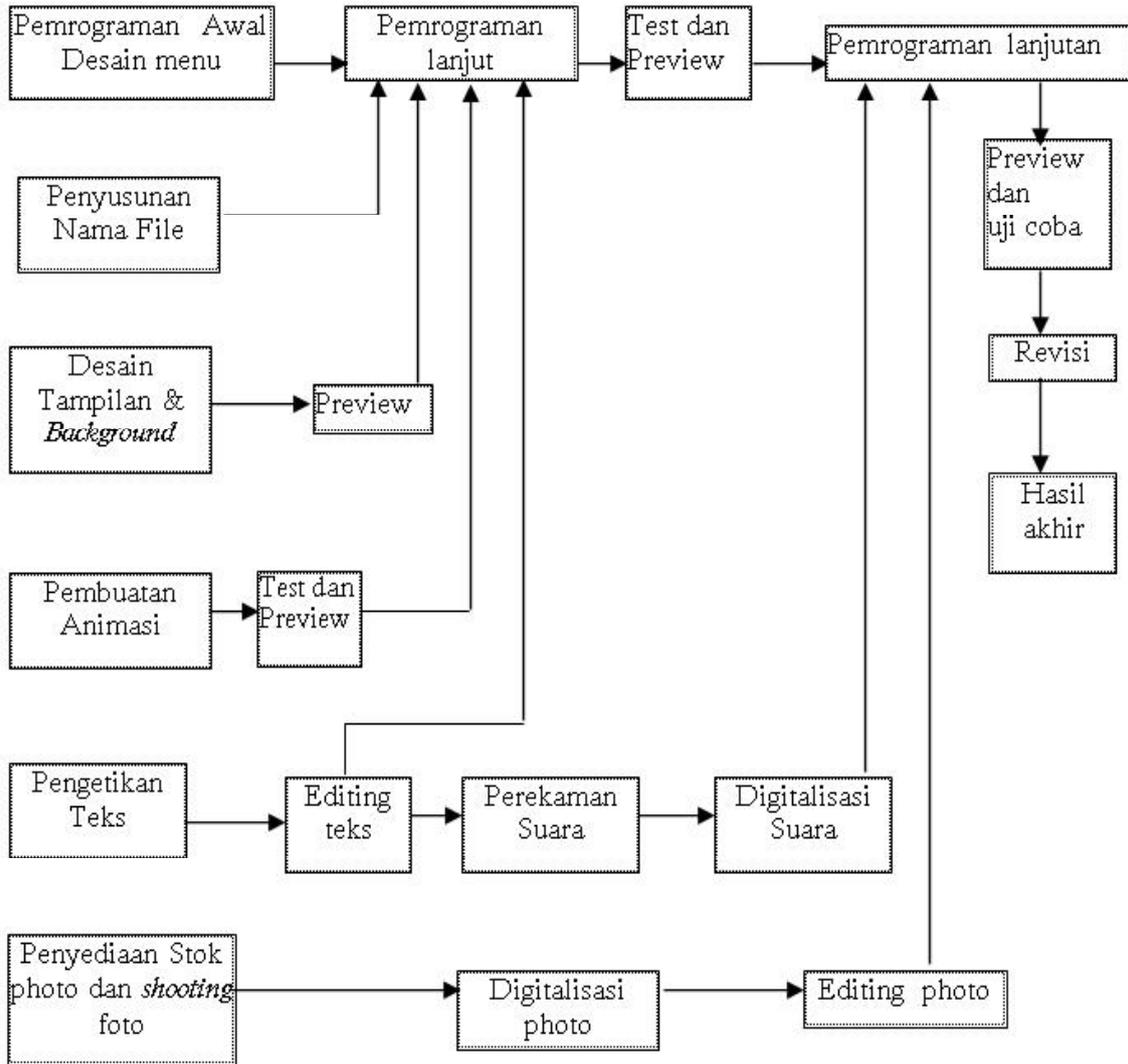
kemudian dibuat untuk menunjukkan alur sajian program.

Selanjutnya naskah ditulis sebagai petunjuk bagi pelaksana produksi seperti programmer, desainer grafis, animator, narator dan lain-lain. Proses pembuatan multimedia pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 2.

Setelah multimedia pembelajaran dibuat, dilakukan uji oleh ahli yang kompeten dari ketiga aspek, yaitu aspek desain pembelajaran, aspek desain komunikasi visual dan aspek rekayasa perangkat lunak. Hasil uji ini kemudian dijadikan dasar untuk analisis dan revisi I. Multimedia pembelajaran hasil revisi I diuji kembali dalam skala kecil oleh enam siswa kelas X tahun pelajaran 2011/2012 menggunakan instrumen berupa kuisisioner. Hasil uji skala kecil ini selanjutnya dijadikan dasar untuk analisis dan revisi II. Uji terakhir dalam penelitian ini dilakukan pada lingkup riil di kelas. Populasi dalam penelitian tahap ini adalah lima kelas siswa kelas X SMA Negeri 1 Salem Kabupaten Brebes tahun pelajaran 2012/2013. Berdasarkan jumlah kelas tersebut, dua kelas dipilih sebagai sampel menggunakan



Gambar 1. Tahap-tahap penelitian.



Gambar 2. Proses pembuatan multimedia pembelajaran (Anonim, 2007)

teknik *cluster random sampling*. Satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol. Apa yang terlihat dari uji coba di kelas ini merupakan masukan terakhir yang menjadi dasar bagi analisis dan revisi III. Multimedia pembelajaran yang dihasilkan dari revisi III menjadi produk akhir dari penelitian pengembangan ini. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terangkum dalam Tabel 1.

Instrumen uji coba soal adalah tes dengan pokok bahasan SPU dan struktur atom yang kemudian digunakan untuk *pre-test* dan *post-test*. Untuk memperoleh hasil penelitian yang bisa dipertanggungjawabkan, maka digunakan instrumen yang baik, dengan syarat valid, daya pembeda tidak jelek dan reliabel. Tes diujicobakan pada siswa kelas X SMU Negeri 1 Salem Brebes.

Validitas butir diperoleh dengan rumus korelasi *product moment*. Reliabilitas instrumen diketahui dengan metode belah dua ganjil-genap atau

awal-akhir. Selanjutnya, dihitung dengan menggunakan rumus K-R. 20. Soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang daya pembedanya cukup, baik dan baik sekali. Soal yang baik adalah soal yang taraf kesukarannya tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar (Arikunto, 2002). Penelitian ini menggunakan soal yang mempunyai ketiga kriteria tingkat kesukaran tersebut dengan proporsi 20% mudah, 60% sedang dan 20% mudah.

Kegiatan penelitian ini dimulai dengan membuat multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan. Peneliti kemudian meminta masukan dan saran kepada ahli media pembelajaran dari indikator-indikator yang harus dipenuhi, yaitu aspek desain pembelajaran, aspek desain komunikasi visual dan aspek rekayasa perangkat lunak. Berdasarkan masukan dan saran dari para ahli dilakukan analisis dan revisi. Selanjutnya, dilakukan uji coba skala kecil dengan

Tabel 1. Instrumen Penelitian.

Instrumen	Keterangan
Lembar Validasi Silabus	Lembar validasi silabus berupa kuesioner
Lembar Validasi RPP	Lembar validasi RPP berupa kuesioner
Lembar Validasi Ahli	Berupa kuesioner untuk validasi ahli desain pembelajaran, DKV dan RPL
Instrumen Uji Skala Kecil	Berupa kuesioner yang diisi oleh siswa
Instrumen Uji Skala Besar	Berupa soal ujicoba, soal <i>pre-test</i> dan soal <i>post-test</i>

Tabel 2. Rancangan Eksperimen.

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Proses Pembelajaran	<i>Post-test</i>
Eksperimen	T ₁	Xa	T ₂
Kontrol	T ₁	Xb	T ₂

Keterangan:

Xa: Pembelajaran menggunakan SPM

Xb: Pembelajaran menggunakan MPP

Tabel 3. Rangkuman Data dan Analisisnya.

Data	Analisis	Keterangan
Validasi Silabus	Deskriptif	Validasi oleh ahli yang berkompeten
Validasi RPP	Deskriptif	Validasi oleh ahli yang berkompeten
Validasi Ahli	Deskriptif	Validasi oleh ahli multimedia (desain pembelajaran, DKV dan RPL)
Uji Skala Kecil	Deskriptif	Uji penggunaan multimedia dalam skala kecil oleh 6 siswa
Test Uji Coba Soal	Statistik	Hasil uji coba soal dianalisis validitas butir, reliabilitas, daya beda dan taraf kesukarannya
Data Nilai UN IPA SMP	Statistik	Diuji homogenitas dan normalitasnya untuk pengambilan sampel uji skala besar di kelas
Data <i>Pre-test</i>	Statistik	Diuji homogenitas, normalitas, perbedaan dua rata-rata dan kesamaan dua variansnya
Data <i>Post-test</i>	Statistik	Diuji normalitas, kesamaan dua varians, perbedaan dua rata-rata, ketuntasan dan peningkatannya

cara meminta pendapat dan tanggapan dari siswa yang mencoba menggunakan multimedia pembelajaran hasil revisi. Berdasarkan pendapat dan tanggapan dari siswa dilakukan analisis dan revisi yang kedua. Tahap selanjutnya peneliti melakukan uji coba skala besar di kelas melalui *pre-test*, proses pembelajaran dan *post-test* menggunakan model *pre-test post-test group design*. Rancangan uji coba skala besar dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan uji coba skala besar di kelas dilakukan analisis dan revisi ketiga sehingga

menghasilkan produk akhir sebuah multimedia pembelajaran dari penelitian pengembangan ini. Data yang diperoleh kemudian dianalisis, diinterpretasikan sehingga hasil penelitian dapat disimpulkan. Tahap terakhir peneliti menyusun laporan penelitian.

Data yang diambil pada penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa hasil kuisisioner atau lembar isian dari para ahli multimedia pembelajaran yang menilai multimedia pembelajaran ini, juga dari siswa yang

menguji coba multimedia pembelajaran ini. Data kualitatif juga berupa catatan harian dari peneliti selama proses uji coba berlangsung baik dalam skala kecil maupun dalam skala yang lebih besar di kelas. Data kuantitatif berupa skor nilai siswa ketika dilaksanakan uji coba menggunakan multimedia pembelajaran di kelas. Data yang diambil pada penelitian ini dan analisis datanya terangkum pada Tabel 3.

Hasil dan Pembahasan

Pengembangan SPM ini dilakukan dalam empat tahap, yaitu: tahap penetapan, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Tahap penetapan dan perancangan dilakukan pada proses pembuatan SPM. Tahap pengembangan dilakukan dengan menguji SPM yang dibuat melalui tiga kali pengujian dan tiga kali revisi. Revisi pertama dilakukan berdasarkan hasil uji ahli desain pembelajaran, desain komunikasi visual dan rekayasa perangkat lunak. Berdasarkan validasi ahli multimedia pada SPM yang dikembangkan, dilakukan perbaikan-perbaikan: (a) Latihan disesuaikan lagi dengan tujuan pembelajaran dan evaluasi, (b) Rangkuman materi dilengkapi dan disesuaikan lagi dengan evaluasi dan tujuan pembelajaran, (c) Menghapus layout pada sisi kanan, (d) Mengganti beberapa warna terutama warna tulisan dan background pada kop SPM, (e) Menyesuaikan tata letak antara tulisan dan gambar, (f) Mengganti ukuran huruf di beberapa tempat tertentu, (g) Menambah penjelasan trouble-shooting, dan (h) Mencoba menjalankan software pada beberapa sistem operasi windows (7, vista, XP).

Revisi kedua dilakukan berdasarkan hasil uji skala kecil dengan melakukan perbaikan-perbaikan: (a) Perbaikan tata letak kotak-kotak jawaban pada bagian mari berlatih, dan (b) Soal-soal diperbaiki dengan mempertimbangkan kaitannya dengan tujuan dan indikator.

Revisi ketiga dilakukan berdasarkan hasil uji skala besar dengan cara menguji SPM untuk digunakan di kelas. Silabus dan RPP dibuat setelah melalui tahap validasi dari ahlinya, sedangkan soal dibuat melalui proses ujicoba. Dari 50 soal yang diujikan, dipakai 22 soal untuk uji skala besar di kelas. Sampel dipilih kelas X1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X5 sebagai kelas kontrol setelah lima kelas yang ada setelah diketahui berdistribusi normal dan homogen. Kelas eksperimen melakukan proses pembelajaran menggunakan SPM sebagai media pembelajaran, sedangkan kelas kontrol menggunakan media presentasi pembelajaran menggunakan *microsoft*

powerpoint sebagai media kontrol.

Berdasarkan analisis data akhir dari data *post-test* diperoleh hasil bahwa kedua kelas kontrol dan eksperimen mempunyai varians yang sama dan rata-rata yang berbeda. Dilihat dari ketuntasan belajarnya, siswa pada kelas eksperimen lebih banyak yang telah mencapai ketuntasan belajar dibandingkan dengan kelas kontrol. Di sisi lain, peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada peningkatan hasil belajar kelas kontrol. Melihat kondisi tersebut maka disimpulkan kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol dan pemakaian SPM dapat meningkatkan hasil belajar mata pelajaran kimia siswa kelas X semester 1 materi pada materi sistem periodik unsur (SPU) dan struktur atom. Hal ini membuktikan hipotesis, bahwa multimedia berupa *Software* Pembelajaran Mandiri yang dikembangkan dapat mengatasi permasalahan rendahnya prestasi belajar siswa materi sistem periodik unsur dan struktur atom.

Peningkatan hasil belajar ini disebabkan oleh berbagai hal, yaitu: (a) Materi SPU dan struktur atom sangat abstrak sehingga visualisasi menggunakan SPM lebih jelas karena didukung oleh narasi dibandingkan dengan presentasi *powerpoint*, (b) SPM yang digunakan memiliki interaktifitas sehingga antusias siswa bertambah, dan (c) Waktu belajar siswa lebih banyak karena SPM bisa digunakan di rumah. Beberapa siswa yang tidak punya komputer atau laptop bahkan menggunakan komputer atau laptop pinjaman serta ada yang pergi ke rental komputer atau warnet.

Berdasarkan hasil uji skala besar ini revisi hanya dilakukan pada bagian evaluasi frame soal nomor satu sehingga saat kembali ke soal nomor satu, tiruan lembar jawaban isinya tidak terhapus seperti sebelum revisi. Hal ini diketahui oleh peneliti karena pada pengujian-pengujian sebelumnya kesalahan ini tidak ditemukan.

Tahap terakhir dalam pengembangan ini adalah penyebaran. Penyebaran dilakukan dengan membagikan SPM pada saat pertemuan MGMP kimia kabupaten Brebes.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan penerapan SPM disimpulkan bahwa SPM yang efektif dan efisien memiliki aspek desain pembelajaran, desain komunikasi visual dan rekayasa perangkat lunak Produk SPM yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa sesuai dengan hasil uji skala besar di kelas sehingga efektif digunakan oleh siswa sebagai media pembelajaran.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada: Kepala sekolah, guru dan staf TU SMAN 1 Salem yang telah memberikan ijin dan membantu terlaksananya penelitian ini. Sahabat-sahabat dan keluarga terdekat atas dukungan dan motivasinya.

Daftar Pustaka

- Adri, M. 2008. "Pengembangan Paket Multimedia Interaktif Sebagai Sarana Belajar Mandiri Mahasiswa". *Makalah. Seminar Nasional Kontribusi Pendidikan Jarak Jauh (PJJ) dalam Pencapaian Milenium Development Goals (MDGs)*, Universitas Terbuka, Tangerang Banten, 10 Maret 2008.
- Anonim. 2007. *Panduan Pengembangan Multimedia Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Ariani, N. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Arikunto, S. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Kusrianto, A. 2009. *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Jakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Pahl, C. 2004. *A Taxonomy for Interactive Educational Multimedia. International Conference on Educational Hyper- and Multimedia Edmedia'04, 21-26 June 2004, Lugano, Switzerland*.
- Priyanto, P. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas: Upaya Peningkatan Minat Belajar Siswa dengan Software Pembelajaran Mandiri pada Materi Fungsi dan Proses Kerja Berbagai Peralatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas X SMA Batik 1 Surakarta*. Surakarta.
- Saito, T. 1996. *Inorganic Chemistry*. Terjemahan Ismunandar. Buku Teks Online.