



Tersedia online di EDUSAINS
Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>
EDUSAINS, 7 (2), 2015, 160-171



Research Artikel

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK SISWA SMP PADA TEMA TEKNOLOGI

Abdul Latip, Anna Permanasari

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung,
a_latip12@yahoo.com

Abstract

The aim of the study is to develop the multimedia learning based on scientific literacy for junior high school students on the theme of technology. Moreover, the study was also done to examine the effectiveness of the multimedia in enhancing students' scientific literacy. Multimedia in science learning can create more meaningful learning process, so the vision of scientific literacy can be achieved. This study used research and development (R&D) methods with ADDIE design (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The stage of analysis, design, and development are a development stage of multimedia learning based on scientific literacy. The implementation and evaluation stage are the stage of implementation multimedia in science teaching in SMP Cimahi. Multimedia learning based on scientific literacy on the theme of technology has a design that adapts to the scientific literacy from PISA, there are context domain, competence of science domain and scientific knowledge domain. The use of multimedia learning based on scientific literacy can enhance students' scientific literacy for 65,64%. In the competence of science domain for 62.35%, scientific knowledge domain for 57.02% and students attitude toward for 60,12%.

Keywords: multimedia learning; scientific literacy

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengetahui efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains untuk siswa SMP pada tema Teknologi. Multimedia dalam pembelajaran sains dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih bermakna, dengan demikian visi literasi sains yaitu membekali siswa dengan pengetahuan konsep sains yang benar serta mampu menerapkan konsep sains pada fenomena kehidupan sehari-hari dapat tercapai. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan desain ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), tahap *analysis, design, dan development* merupakan tahap pengembangan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains. Sementara tahap *implementation dan evaluation* merupakan tahap penerapan multimedia dalam pembelajaran di salah satu SMP Negeri di Kota Cimahi. Multimedia pembelajaran berbasis literasi sains pada tema teknologi memiliki desain yang menyesuaikan dengan domain literasi sains yaitu konteks, kompetensi sains dan pengetahuan sains. Penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains dapat meningkatkan literasi sains siswa secara keseluruhan sebesar 65,64%. Sementara itu pada domain kompetensi sains peningkatannya sebesar 70,1%, domain pengetahuan sains sebesar 63,7% dan domain sikap siswa terhadap sains sebesar 60,12%.

Kata Kunci: multimedia pembelajaran; literasi sains

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/es.v7i2.1761>

PENDAHULUAN

Hasil penilaian *The Programme for International Student Assessment (PISA)* terhadap literasi sains siswa Indonesia sampai saat ini masih memprihatikan. Laporan *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* menunjukkan bahwa peringkat literasi sains siswa

Indonesia pada tahun 2000 berada pada urutan ke 38 dari 41 negara, tahun 2003 urutan ke 38 dari 40 negara, tahun 2006 urutan ke 53 dari 57 negara, tahun 2009 urutan ke 38 dari 40 negara dan pada tahun 2012 berada pada urutan ke 64 dari 65 negara yang ikut berpartisipasi. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa kemampuan literasi sains siswa

Indonesia masih rendah yaitu secara umum berada pada peringkat 2 sampai 4 terbawah dari negara-negara lain.

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kurikulum dan sistem pendidikan, pemilihan metode dan model pembelajaran, sarana dan fasilitas belajar serta sumber belajar (Kurnia, dkk., 2014). Hasil penelitian (Hadi & Mulyaningsih, 2009) menyebutkan bahwa variabel independen yang secara konsisten mempengaruhi literasi sains siswa Indonesia adalah kemampuan membaca, kemampuan matematika dan fasilitas komputer sebagai penunjang pembelajaran. Miller dalam Holden (2012) menjelaskan bahwa penggunaan media berbasis komputer serta kemudahan dan frekuensi mengakses informasi melalui internet menjadi salah satu prediktor kemampuan literasi sains. Dari berbagai faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains, penggunaan media berbasis komputer menjadi bagian penting yang perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran untuk memfasilitasi dan meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Media berbasis komputer menjadi penting dikembangkan karena perkembangan zaman yang menuntut penggunaan teknologi dalam berbagai bidang, termasuk dalam bidang pendidikan. Sejalan dengan hal tersebut (Aina, 2013) menyatakan bahwa kemendikbud pun memiliki rencana strategis mengenai penguatan dan perluasan penggunaan TIK dalam bidang pendidikan termasuk untuk memfasilitasi proses belajar mengajar seperti adanya e-pembelajaran. Multimedia pembelajaran merupakan salah satu media berbasis komputer yang dapat dikembangkan untuk membantu siswa dan guru selama proses pembelajaran. Mayer dan Moreno (2003) menyatakan bahwa multimedia berperan dalam menciptakan proses pembelajaran yang lebih bermakna. Pembelajaran yang bermakna dapat membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan yang dapat disimpan dalam memori jangka panjang dan dapat diterapkan pada kondisi yang nyata, baru dan berbeda.

Pada kurikulum SMP, multimedia pembelajaran sains idealnya dikemas secara terpadu. Namun demikian sampai saat ini karena keterbatasan kemampuan pengembang, multimedia

pembelajaran sains hanya dibuat khusus untuk pembelajaran biologi (Aina, 2013) yang bertujuan untuk meningkatkan motivasi siswa, pada pelajaran fisika materi fluida untuk membantu siswa dalam mereduksi miskonsepsi dan mendapatkan pengetahuan yang bermakna (Sahin, dkk., 2010) dan multimedia pada mata pelajaran kimia untuk membantu siswa menjelaskan fenomena kimia pada tingkat partikel (Falvo, 2008; Kozma & Russel, 1997). Pada kurikulum 2013 pembelajaran IPA dilaksanakan secara terpadu, keterpaduan pelajaran IPA pada tingkat SMP bertujuan agar siswa mampu memahami suatu fenomena alam dari berbagai sudut pandang disiplin ilmu IPA. Selain itu, keterpaduan IPA juga diharapkan mampu mengembangkan berbagai keterampilan pada siswa yang tidak dapat dikembangkan jika pembelajarannya dilakukan secara terpisah. Untuk menyesuaikan tuntutan kurikulum tersebut, maka diperlukan perangkat pembelajaran yang terpadu juga, termasuk dalam multimediana.

Pada penelitian ini dikembangkan multimedia IPA terpadu sebagai bentuk kontribusi dalam penyesuaian dengan kurikulum 2013. Multimedia IPA terpadu yang telah dikembangkan mengambil tema teknologi. Tema ini dipilih karena memiliki sifat luas dan umum sehingga dapat mencakup konsep-konsep IPA yang ada di SMP. Selain itu, tema teknologi juga dapat memfasilitasi siswa dalam meningkatkan literasi sains, karena tema ini mencakup konten IPA dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari serta mencakup keterampilan proses sains. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains untuk siswa SMP pada pembelajaran IPA tema teknologi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran IPA menggunakan multimedia yang sudah dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains siswa.

Pengembangan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains ini didasarkan pada teori kognitif multimedia yang memiliki tiga asumsi dasar dalam pengembangan multimedia yaitu manusia memiliki dua saluran untuk pemrosesan informasi (verbal dan visual), saluran pemrosesan informasi pada manusia akan mengalami *overload*

jika hanya menggunakan salah satu saja dan dalam pemrosesan informasi memerlukan proses aktif yang terdiri dari pemilihan informasi, pengorganisasian informasi dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah ada (Mayer dan Moreno, 2003). Pengembangan multimedia ini diharapkan dapat memfasilitasi dan meningkatkan literasi sains siswa. Pemanfaatan media berbasis komputer dalam pembelajaran menjadi bagian penting yang perlu dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains siswa. Hal tersebut didasarkan pendapat (Fan dan Geelan, 2012) yang mengemukakan bahwa multimedia pembelajaran dapat berkontribusi dalam pengembangan pembelajaran sains yang berkualitas dan meningkatkan literasi sains siswa dikemudian hari.

Lebih lanjut (Camberlain, 2012) menjelaskan bahwa ketersediaan teknologi memungkinkan siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih kaya selama di kelas melalui penggunaan simulasi dengan multimedia dalam mempelajari suatu konsep. Sejalan dengan hal tersebut dijelaskan bahwa penggunaan simulasi interaktif dalam multimedia dapat meningkatkan pemahaman konsep ilmiah dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Evan, Yaron dan Leinhadt, 2008; Buckley, Gobert & Horwitz, 2006; Klahr, Triona & Williams, 2007).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan desain ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tahapan penelitian pengembangan desain ADDIE yang dilakukan pada penelitian ini mengikuti tahapan yang dikemukakan (Dick & Carey, 1996). Tahap *analysis, design* dan *development* merupakan tahapan pengembangan yang menghasilkan desain produk berupa multimedia pembelajaran berbasis literasi sains pada tema teknologi, sementara tahap *implementation* dan *evaluation* merupakan tahapan penelitian untuk mengetahui efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran terhadap peningkatan literasi sains siswa.

Pada **tahap analisis (*Analysis*)** dilakukan penggalan potensi dan masalah yang terjadi dalam pembelajaran IPA yang berkaitan dengan kurikulum IPA, literasi sains dan multimedia pembelajaran melalui kajian literatur dan studi lapangan. Pada **tahap design (*Design*)** dilakukan perancangan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains dengan langkah perumusan indikator dan tujuan pembelajaran, analisis wacana pada materi IPA dengan tema teknologi, membuat *flowchart* multimedia pembelajaran yang dikembangkan, membuat transformasi materi dalam bentuk presentasi, dan membuat *storyboard*. Pada **tahap pengembangan (*Development*)**, *storyboard* yang telah disusun selanjutnya diterjemahkan dalam bentuk multimedia dengan menggunakan aplikasi flash. Multimedia pembelajaran berbasis literasi sains yang sudah dibuat divalidasi oleh dua orang ahli dan tiga orang guru. Validator ahli dan guru diberikan lembar *judgment* media yang menilai kelayakan multimedia pembelajaran dari segi prinsip pengembangan multimedia, konten sains dalam multimedia dan kandungan literasi sains dalam multimedia.

Pada **tahap implementasi (*Implementation*)** multimedia pembelajaran yang sudah dikembangkan diuji cobakan secara terbatas kepada siswa di salah satu SMP Negeri di kota Cimahi. Desain penelitian yang digunakan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran menggunakan multimedia ini adalah *pretest-posttest design* (Frankel, *et al*, 2006). Pada desain penelitian tersebut, siswa diberikan pre test dan pos test soal literasi sains dengan jenis dan jumlah soal yang sama. Subjek penelitian yang terlibat sebanyak 26 siswa kelas IX yang diambil dari populasi siswa kelas IX di SMP tersebut, Subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini memiliki tingkat kemampuan yang beragam. Efektifitas pembelajaran dengan multimedia dilihat dari nilai N-gain yang diolah dari nilai pre test dan post test yang diperoleh siswa. Pada **tahap evaluasi (*Evaluation*)** dilakukan pemberian angket kepada siswa untuk mengetahui respon siswa mengenai penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains dalam pembelajaran IPA dengan tema teknologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains

Multimedia pembelajaran berbasis literasi sains merupakan media pembelajaran yang memuat teks, animasi, video dan gambar yang ditampilkan pada layar yang menyajikan materi pembelajaran IPA dengan memperhatikan domain literasi sains yaitu konteks, pengetahuan sains dan kompetensi sains. Adanya domain literasi sains yang dimasukkan ke dalam multimedia pembelajaran ini menjadikan multimedia ini memiliki desain yang menyesuaikan dengan tuntutan domain literasi sains yang ditetapkan oleh PISA. Selain mengandung muatan domain literasi sains, pada multimedia pembelajaran ini juga didesain dengan menyajikan materi IPA secara terpadu dengan tema teknologi sehingga pada multimedia pembelajaran ini memuat materi biologi, fisika dan kimia.

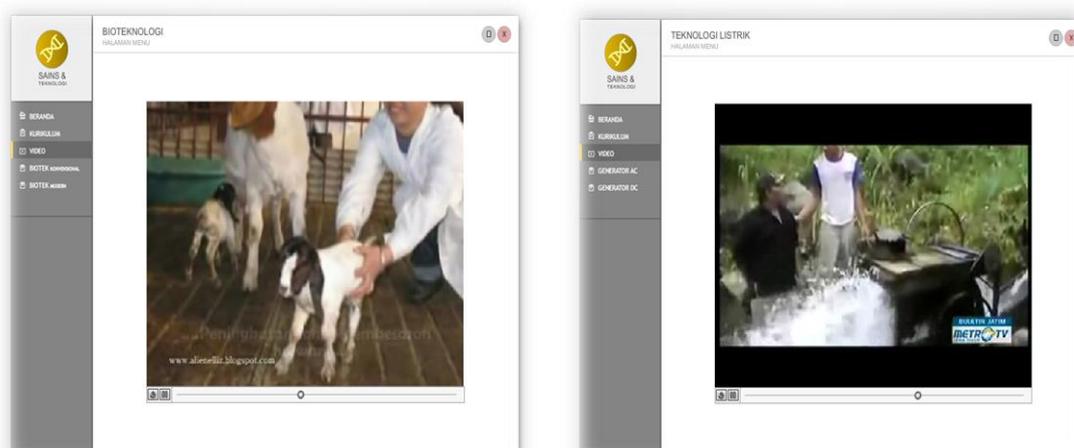
Domain Konteks

Domain konteks yang terdapat dalam multimedia pembelajaran berbasis literasi sains pada tema teknologi mencakup konteks dan fenomena kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bioteknologi, teknologi listrik serta proses dan produk teknologi yang ramah dan merusak lingkungan. Domain konteks pada multimedia ini ditampilkan dalam bentuk video, gambar dan animasi, setiap konteks dan fenomena ditampilkan pada bagian awal materi yang akan dipelajari sehingga diharapkan siswa akan mengenal terlebih

dahulu konteks atau fenomena dari konsep yang akan dipelajari, pemberian konteks di awal tampilan multimedia didasarkan pada salah satu prinsip pedagogik yang menyatakan bahwa materi pelajaran sebaiknya disampaikan dimulai dari yang dekat dengan kehidupan siswa (Comenius dalam Anwar, 2014). Beberapa tampilan domain konteks yang terdapat pada multimedia pembelajaran berbasis literasi sains (Gambar 1).

Konteks atau fenomena pada materi tema teknologi yang ditampilkan pada multimedia pembelajaran mencakup kontekstual dalam lingkup yang terdapat pada kerangka kerja PISA 2015 yaitu kontekstual dalam lingkup pribadi seperti produk bioteknologi konvensional (tempe, keju, roti dan kecap). Kontekstual dalam lingkup lokal/nasional seperti tayangan video mengenai pembangkit listrik tenaga air (PLTA) disuatu daerah yang memanfaatkan air sungai dan generator untuk menghasilkan aliran listrik di daerah tersebut. Kontekstual dalam lingkup global seperti tampilan animasi dan gambar mengenai pencemaran udara dan pemanasan global.

Selain mencakup kontekstual dalam lingkup kerangka kerja PISA 2015, konteks atau fenomena yang ditampilkan pada multimedia pembelajaran berbasis literasi sains juga mencakup bidang-bidang yang terdapat pada kerangka kerja PISA 2015. Bidang tersebut diantaranya bidang mutu lingkungan, bahaya dan kesehatan yang ditampilkan dalam konteks pencemaran udara dan pemanasan global.



Gambar 1. Tampilan Desain Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Domain Konteks

Untuk bidang sumber daya alam, perkembangan mutakhir sains dan teknologi ditampilkan dalam konteks pembangkit listrik tenaga air yang menggunakan generator, produk bioteknologi konvensional dan proses/produk bioteknologi modern (domba dolly dan kultur jaringan).

Berdasarkan pemaparan mengenai desain multimedia pembelajaran pada domain konteks tersebut maka multimedia pembelajaran yang sudah dikembangkan mengandung domain konteks sesuai kerangka kerja PISA 2015. Keberadaan domain konteks dalam desain multimedia pembelajaran ini dijadikan sebagai bingkai untuk mengembangkan domain literasi lain seperti kompetensi sains, pengetahuan sains dan sikap siswa terhadap sains. Pemberian konteks ini diharapkan dapat memfasilitasi dan meningkatkan literasi sains siswa pada pembelajaran IPA dengan tema teknologi

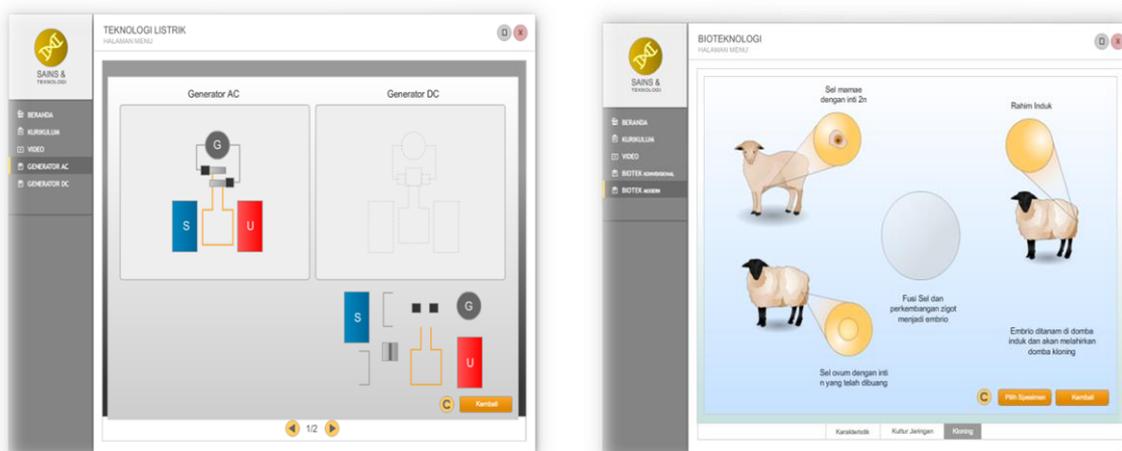
Domain Kompetensi Sains

Domain kompetensi sains pada multimedia pembelajaran berbasis literasi sains mengikuti kompetensi sains yang terdapat pada PISA 2015, kompetensi sains pada PISA 2015 terdiri dari 3 kompetensi yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi penelitian ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah. Pada multimedia pembelajara berbasis literasi sains yang dikembangkan, domain kompetensi sains

yang ditampilkan didasarkan pada indikator-indikator yang sudah ditetapkan pada PISA 2015. Pada desain multimedia tersebut, siswa akan melakukan berbagai simulasi mengenai bioteknologi, teknologi listrik dan teknologi ramah lingkungan.

Pada simulasi bioteknologi siswa dilatih untuk merancang pembuatan produk bioteknologi konvensional dan memprediksi hasil dari produk bioteknologi modern. Pada simulasi teknologi listrik, kompetensi sains yang dikembangkan dari siswa adalah kemampuan menginterpretasi dan mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya. Sementara itu, pada simulasi teknologi ramah lingkungan, kompetensi sains yang dikembangkan adalah mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah mengenai pembuatan bioetanol. Berikut ini beberapa tampilan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains dalam domain kompetensi sains, Berbagai tampilan desain multimedia pembelajaran pada domain kompetensi sains ditampilkan pada Gambar 2. tersebut diharapkan mampu memfasilitasi dan meningkatkan komptensi sains siswa pada materi IPA dengan tema teknologi.

Dalam hal ini diharapkan siswa mampu meningkatkan komptensi sains dalam menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah.



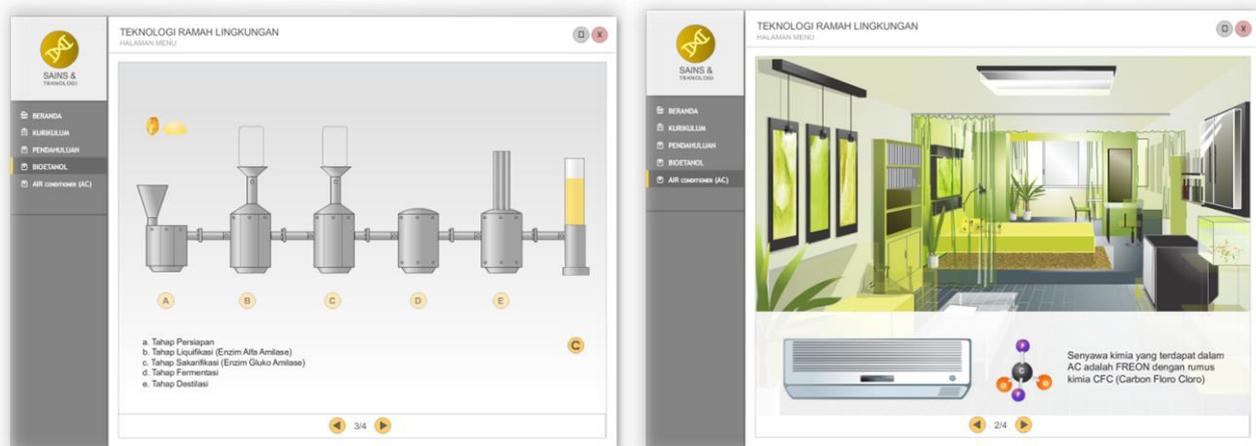
Gambar 2. Tampilan Desain Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Domain Kompetensi Sains

Domain Pengetahuan Sains

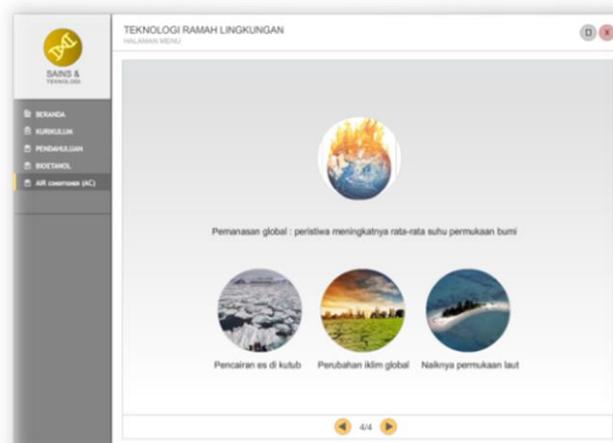
Terdapat tiga aspek dalam domain pengetahuan sains yaitu pengetahuan konten (*content knowledge*), pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*), pengetahuan epistemik (*epistemic knowledge*). Pengetahuan konten pada multimedia ditampilkan dalam bentuk konsep-konsep pada materi bioteknologi, generator, bioetanol dan dampak penggunaan AC yang disajikan dari sudut pandang keilmuan sains. Pengetahuan prosedural dan epistemik ditampilkan dalam bentuk simulasi yang berkaitan dengan perancangan generator, pembuatan bioetanol dan proses kultur jaringan. Tampilan domain pengetahuan sains pada multimedia pembelajaran berbasis literasi sains ditunjukkan pada Gambar 3.

Domain Sikap Siswa Terhadap Sains

Domain sikap siswa terhadap sains terdiri dari 3 area yaitu minat siswa terhadap sains dan teknologi, sikap sadar lingkungan dan sikap penyelidikan ilmiah. Pada multimedia yang dikembangkan, sikap siswa terhadap sains tidak didesain secara langsung pada suatu desain tampilan multimedia, melainkan ditampilkan secara tidak langsung melalui pesan yang ingin disampaikan pada desain multimedia pembelajaran. Sebagai contoh pemberian tampilan desain seperti gambar di bawah ini diharapkan dapat meningkatkan sikap kesadaran akan lingkungan dan berupaya mensosialisasikan aktifitas ramah lingkungan. Adapun tampilan desainnya adalah pada Gambar 4.



Gambar 3. Tampilan Desain Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Domain Pengetahuan Sains



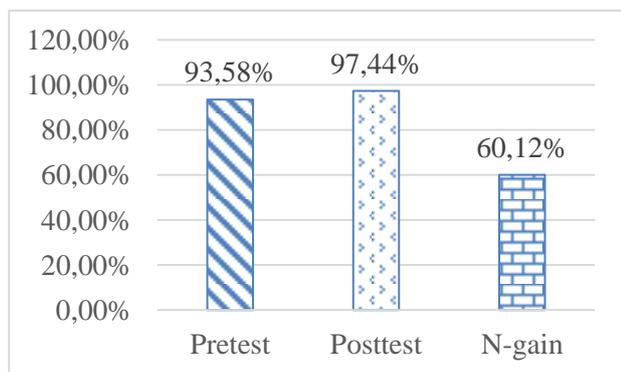
Gambar 4. Tampilan Desain Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Mengenai Kesadaran Lingkungan

Efektifitas Penggunaan Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains

Efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains diperoleh dari nilai pretest dan posttest siswa yang dikonversi menjadi nilai N-gain. Nilai pretest, posttest dan N-gain disajikan dalam bentuk persentase. Berikut ini temuan dan penjelasan mengenai efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi literasi sains terhadap peningkatan literasi sains secara keseluruhan dan capain literasi sains yang dibagi berdasarkan doamain literasi sains dari PISA.

Peningkatan Literasi Sains Secara Keseluruhan

Capaian literasi sains secara keseluruhan mencakup nilai pretest dan posttest yang diperoleh siswa pada domain kompetensi sains, pengetahuan sains, dan sikap siswa terhadap sains yang semuanya dibingkai dalam suatu konteks tertentu untuk materi IPA tema teknologi. Untuk mengetahui efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran terhadap peningkatan literasi sains secara keseluruhan digunakan nilai N-gain yang diadopsi dari persamaan Hake. Adapun efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran terhadap peningkatan literasi sains secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peningkatan Literasi Sains Secara Keseluruhan

Gambar 5 menunjukkan rata-rata nilai pretest yang diperoleh siswa sebesar 62,5%, rata-rata posttest yang diperoleh sebesar 87,11% dan rata-rata N-gain yang diperoleh sebesar 65,64%. Nilai N-gain tersebut menunjukkan bahwa efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran terhadap peningkatan literasi sains siswa sebesar 65,64%, nilai efektifitas tersebut termasuk pada kategori

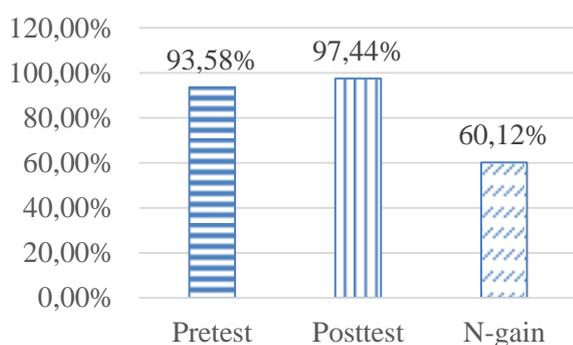
sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains memberikan peranan dalam meningkatkan literasi sains siswa pada materi IPA tema teknologi sebesar 65,64%.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Eliyawati, 2013) yang menyatakan bahwa penggunaan multimedia dapat meningkatkan literasi sains pada kategori sedang. Hasil penelitian ini sejalan juga dengan pendapat (Mayer dan Moreno, 2003) yang menyatakan bahwa multimedia pembelajaran dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna. Selanjutnya (Mayer dan Moreno, 2003) menjelaskan bahwa pembelajaran bermakna itu merupakan pembelajaran yang mengarahkan pada pemahaman secara mendalam dan mampu menerapkan konsep pada kondisi nyata, baru dan berbeda. Pembelajaran bermakna menurut Mayer dan Moreno ini sejalan dengan luaran yang diharapkan dari literasi sains yakni membekali siswa dengan konsep sains yang benar dan membekali siswa agar dapat menerapkan konsep sains pada kehidupan nyata. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat keterkaitan antara pembelajaran bermakna menurut Mayer dan Moreno dengan literasi sains. Keduanya mengarahkan pada pemahaman konsep sains yang benar dan penerapan konsep sains pada kehidupan sehari-hari.

Selain itu hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil kajian literatur dari (Fan dan Geelan, 2012) yang menemukan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman siswa, meningkatkan keterampilan proses sains dan meningkatkan pemahaman siswa mengenai hakikat sains. Aspek-aspek tersebut merupakan bagian dari domain literasi sains yaitu kompetensi sains, pengetahuan sains, konteks dan sikap siswa terhadap sains. Lebih lanjut (Fan dan Geelan, 2012) mengemukakan bahwa multimedia pembelajaran dapat berkontribusi dalam pengembangan pembelajaran sains yang berkualitas dan meningkatkan literasi sains siswa dikemudian hari.

Peningkatan Literasi Sains Domain Kompetensi Sains

Capaian literasi sains domain kompetensi sains dilihat dari nilai pretest dan posttest yang diperoleh siswa. Kompetensi sains yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Kompetensi-kompetensi tersebut tersebar dalam butir soal yang diberikan kepada siswa. Untuk melihat efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains terhadap peningkatan literasi sains domain kompetensi sains dilihat dari nilai N-gain yang diperoleh. Adapun efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains terhadap peningkatan literasi sains domain kompetensi sains dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peningkatan Literasi Sains Domain Kompetensi Sains

Pada Gambar 6 terlihat bahwa rata-rata nilai pretest siswa pada domain kompetensi sains sebesar 62,98%, rata-rata nilai posttest sebesar 88,94% dan rata-rata nilai N-gain sebesar 70,1%. Rata-rata nilai N-gain yang diperoleh pada domain kompetensi sains termasuk pada kategori tinggi. Rata-rata nilai N-gain tersebut menunjukkan bahwa efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains terhadap peningkatan capaian literasi sains domain kompetensi sains sebesar 70,1%. Nilai efektifitas yang dihasilkan memberikan gambaran mengenai peranan penggunaan multimedia pembelajaran dalam meningkatkan literasi sains domain kompetensi sains.

Keberhasilan multimedia pembelajaran dalam meningkatkan domain kompetensi sains dengan kategori tinggi dikarenakan multimedia ini

didesain untuk memfasilitasi kompetensi sains siswa melalui berbagai simulasi yang dapat membantu siswa memahami berbagai proses ilmiah yang terdapat pada materi bioteknologi, teknologi listrik dan teknologi ramah lingkungan. Pada materi bioteknologi, multimedia pembelajaran ini menyediakan simulasi proses kloning, kultur jaringan dan perancangan produk bioteknologi konvensional. Sementara itu simulasi untuk materi teknologi listrik dalam multimedia ini berupa perancangan generator AC dan DC, pada materi teknologi ramah lingkungan, multimedia ini menyediakan simulasi perancangan dan proses pembuatan bioetanol.

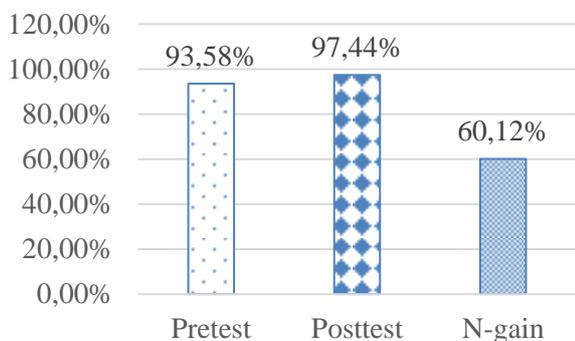
Penggunaan simulasi pada desain multimedia pembelajaran ini dapat membantu siswa dalam mempelajari proses yang tidak bisa dilihat secara langsung selama pembelajaran di kelas, seperti kloning dan perancangan generator. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan (Camberlain, 2012) yang menyatakan bahwa simulasi dan *game* dalam multimedia pembelajaran dapat membantu siswa memvisualisasikan objek dan proses yang tidak bisa ditampilkan secara langsung di kelas. Lebih lanjut dijelaskan bahwa ketersediaan teknologi memungkinkan siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih kaya selama di kelas melalui penggunaan simulasi pada konsep yang sedang dipelajari (Camberlain, 2012).

Berdasarkan pemaparan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan desain multimedia pembelajaran yang menampilkan simulasi memberikan peranan dalam meningkatkan literasi sains domain kompetensi sains. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menemukan bahwa penggunaan simulasi interaktif dalam multimedia dapat meningkatkan pemahaman konsep ilmiah dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Evan, Yaron & Leinhardt, 2008 ; Buckley, Gobert & Horwitz 2006 ; Klahr, Triona & Williams, 2007).

Peningkatan Literasi Sains Domain Pengetahuan Sains

Pengetahuan sains yang terdapat dalam kerangka kerja PISA 2015 terdiri dari pengetahuan konten, pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik yang dibingkai oleh konteks sesuai

materi yang diajarkan. Pada penelitian ini pengetahuan sains yang diukur menyesuaikan dengan kriteria pengetahuan sains dari kerangka kerja PISA 2015. Efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains terhadap peningkatan literasi sains domain pengetahuan sains dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peningkatan Literasi Sains Domain Pengetahuan Sains

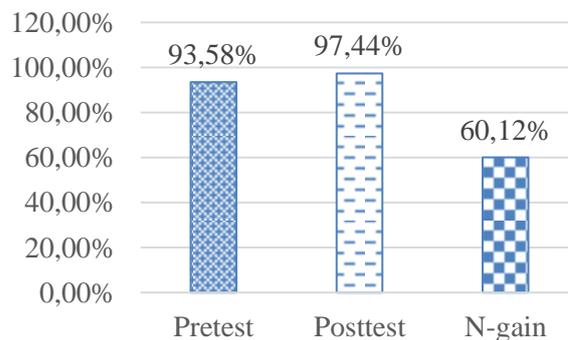
Pada Gambar 7 terlihat bahwa rata-rata nilai pretest siswa pada domain pengetahuan sains sebesar 62,91%, rata-rata nilai posttest siswa sebesar 86,54% dan rata-rata nilai N-gain yang diperoleh siswa sebesar 63,7%, rata-rata nilai N-gain pada domain pengetahuan sains termasuk pada kategori sedang. Rata-rata nilai N-gain yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains terhadap peningkatan literasi sains domain pengetahuan sains sebesar 63,7%. Dengan kata lain multimedia pembelajaran berbasis literasi sains tersebut memiliki peranan dalam meningkatkan literasi sains domain pengetahuan sains sebesar 63,7%.

Nilai efektifitas penggunaan multimedia tersebut sejalan dengan hasil penelitian (Eliyawati, 2013) yang menunjukkan bahwa penggunaan multimedia dapat meningkatkan literasi sains domain pengetahuan pada kategori sedang. Penggunaan multimedia dapat membantu siswa dalam memahami dan mendapatkan pengetahuan sains aspek konten dan prosedural yang disajikan melalui objek multimedia seperti teks, gambar, animasi dan video. Penggunaan kombinasi teks, gambar dan animasi dalam multimedia pembelajaran dapat memudahkan siswa dalam memahami konten yang sedang dipelajari (Mayer, 2008). Selain pengetahuan konten dan prosedural,

pada domain pengetahuan sains terdapat juga pengetahuan epistemik, hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami pengetahuan epistemik. Kurangnya pengetahuan epistemik siswa pada tema teknologi ini menyebabkan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains tidak memberikan efektifitas yang tinggi.

Peningkatan Literasi Sains Domain Sikap Siswa terhadap Sains

Sikap siswa terhadap sains yang diukur pada penelitian ini berkaitan dengan sikap siswa dalam menentukan produk bioteknologi yang tepat dikembangkan di Indonesia, kemudian sikap siswa dalam memilih bahan bakar yang ramah lingkungan dan sikap siswa dalam menggunakan AC yang tepat dalam kehidupan sehari-hari. Ketiga sikap siswa tersebut dibingkai dalam konteks yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Untuk efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains terhadap peningkatan domain sikap siswa terhadap sains dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peningkatan Literasi Sains Domain Sikap Siswa terhadap Sains

Pada Gambar 8 terlihat bahwa rata-rata nilai pretest siswa pada domain sikap siswa terhadap sains sudah tinggi yaitu sebesar 93,58%. Nilai pretest tersebut menunjukkan bahwa sikap siswa terhadap sains pada materi tema teknologi sudah terbagun. Sementara itu untuk rata-rata nilai posttest yang diperoleh siswa sebesar 97,44% dan rata-rata nilai N-gain yang diperoleh sebesar 60,12%. Nilai N-gain tersebut menunjukkan efektifitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains terhadap peningkatan domain sikap siswa terhadap sains sebesar 60,12%, efektifitas tersebut berada pada kategori sedang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Eliyawati, 2013) yang menyatakan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran dapat meningkatkan sikap siswa terhadap sains pada kategori sedang.

Pada domain sikap siswa terhadap sains, rata-rata nilai pretest siswa pada materi tema teknologi sudah tinggi. Pertanyaan yang terdapat pada soal tes literasi sains pada penelitian ini berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari, seperti pemilihan bahan bakar dan penggunaan AC. Kedua konteks tersebut sudah dikenal oleh hampir semua siswa sehingga siswa sudah bisa menentukan sikap walaupun belum mempelajari materinya. Meskipun rata-rata nilai pretest siswa sudah tinggi, namun penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains memberikan peranan dalam meningkatkan sikap siswa terhadap sains. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai posttest dan rata-rata nilai N-gain.

Pada beberapa penelitian yang sudah dilakukan, penggunaan multimedia pembelajaran tidak memberikan peningkatan sikap siswa terhadap sains secara signifikan (Perry, M.J.M., 2013 ; Hilton, S.C & Cristensen, H.B., 2002). Hal tersebut dikarenakan dalam penilaian sikap siswa terhadap sains terdapat beberapa kelemahan. Namun demikian pada penelitian ini, penggunaan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains dapat meningkatkan sikap siswa terhadap sains sebesar 60,12%. Keberhasilan multimedia dalam meningkatkan sikap siswa terhadap sains dikarenakan pada multimedia yang dikembangkan memiliki desain yang mengarahkan pada pembentukan sikap siswa terhadap sains. Seperti tampilan desain mengenai pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan makhluk hidup yang diarahkan untuk membentuk sikap siswa mengenai kesadaran lingkungan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Ulusoy, 2011) yang menyatakan bahwa penggunaan multimedia dapat meningkatkan sikap siswa secara signifikan.

PENUTUP

Multimedia pembelajaran berbasis literasi sains pada tema teknologi memiliki desain yang menyesuaikan dengan domain literasi sains dari PISA, pada desain multimedia tersebut memuat

domain konteks, kompetensi sains dan pengetahuan sains. Domain literasi sains dalam multimedia pembelajaran berbasis literasi sains ditampilkan dalam bentuk video, animasi dan gambar. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis literasi sains layak digunakan sebagai media dalam pembelajaran IPA di kelas. Sementara itu berdasarkan hasil uji coba terbatas di salah satu sekolah menunjukkan bahwa komponen yang terdapat dalam multimedia pembelajaran sudah berjalan dengan baik dan memberikan peranan dalam peningkatan literasi sains siswa. Hal tersebut didasarkan pada nilai efektifitas yang diperoleh yaitu peningkatan literasi sains siswa SMP pada materi IPA tema teknologi sebesar 65,64% (kategori sedang). Peningkatan pada domain kompetensi sains sebesar 70,1% (kategori tinggi), pada domain pengetahuan sains sebesar 63,7% (kategori sedang) dan pada domain sikap siswa terhadap sains sebesar 60,12% (kategori sedang).

Multimedia pembelajaran berbasis literasi sains ini memiliki kekurangan dalam desain muatan pengetahuan epistemik sehingga perlu dikembangkan lagi agar peranan multimedia pembelajaran ini dapat maksimal. Selain itu untuk mengetahui signifikansi peran multimedia pembelajaran terhadap literasi sains siswa perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan desain quasi eksperimen yang menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, M. 2013. Efektifitas Pemanfaatan Multimedia Interaktif Pembelajaran Ipa-Biologi Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pria Dan Wanita Smp 19 Kota Jambi. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 2013.*
- Anwar, S. 2014. *Pengolahan Bahan Ajar.* Bandung: Sekolah Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Buckley, B. C., Gobert, J.D., & Horwitz, P. 2006. Using log files to track students' model-based inquiry. Paper presented at the 7th International Conference on the Learning Sciences, Bloomington.

- Chamberlain. 2012. Inquiry and Scientific Literacy. Tersedia: www.sagepub.com/upm-data/24393_chamberlain_chapter1.pdf. [2 Maret 2015].
- Dick, W & Carey, L. 1996. *The systematic design of instruction*, New York: Harper Collins.
- Eliyawati. 2013. Multimedia Pembelajaran Sel Volta Bermuatan Sains Dan Teknologi Nano Pada Konteks Sel Surya Untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Universitas Pendidikan Indonesia. (Tesis). Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung*,
- Evans, K. L., Yaron, D., & Leinhardt, G. 2008. Learning stoichiometry: A comparison of text and multimedia formats. *Chemistry Education Research and Practice*, 9 (3): 208-218.
- Falvo, D. 2008. Animations and simulations for teaching and learning molecular chemistry. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 4 (1), 68–77.
- Fan, X., & Geelan, D. 2012. Effectiveness of active instruction with simulation on misconceptions in senior secondary physics classroom in Mainland China. Paper presented at the 43rd Annual ASERA Conference, University of the Sunshine Coast.
- Frankel, et al. 2006. *How To Design and Evaluate Research In Education*. Mc Graw International Edition.
- Frey, B. A, dan Sutton, J.M. 2010. A Model for Developing Multimedia Learning Projects. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*. 6(2): 491-507.
- Gilbert, J.K., Bulte, A.M.W., & Pilot, A. 2011. Concept Development and Transfer in Context-Based Science Education. *Int J Sci Edu*, 33: 817-837.
- Hadi, S dan Mulyaningsih, E. 2009. Model Trend Prestasi Siswa Berdasarkan Data PISA Tahun 2000, 2003 dan 2006. Laporan Penelitian Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.
- Harlen, W. 2001. *The Assessment of Scientific Literacy in the OECD/PISA Project*. In Helga Behrendt dkk (Eds). *Research in Science Education-Past, Present, and Future*. New York: Kluwer Academic Publisher.
- Hilton, S.C & Cristensen, H.B. 2002. Evaluating the Impact of Multimedia Lectures on Student Learning and Attitudes. Tersedia: https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/1/6f3_hilt.pdf. [18 Mei 2015].
- Holden, I. 2012. Predictors of Students' Attitudes toward Science Literacy. *Communications in Information Literacy* 6(1), 2012.
- Klahr, D., Triona, L. M., & Williams, C. 2007. Hands on what? The relative effectiveness of physical versus virtual materials in an engineering design project by middle school children. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (1): 183-203.
- Kozma, R & Russel, J. 1997. Multimedia and Understanding: Expert and Novice Responses to Different Representations of Chemical Phenomena. *Journal of Research In Science Teaching*, 34(9): 949–968.
- Kurnia, Zulherman & Fathurohman. 2014. Analisis Bahan Ajar Fisika SMA Kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara Berdasarkan Kategori Literasi Sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1): 43-47.
- Merino, C. & Sanmarti, N. 2008. How Young Children Model Chemical Change. *Chem. Educ. Res. Pract.* 9: 196–207.
- Mayer, R, E & Moreno, R. 2003. Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38(1): 43–52.
- Mayer, R. E. 2008. *Applying the Science of Learning: Evidence-Based Principles for the Design of Multimedia Instruction*. Santa Barbara: University of California.

- Mayer, R. E. 2013. *Research-Based Principles for Designing Multimedia Instruction*. Santa Barbara: University of California.
- Moreno, R. 2002. *Designing for Understanding: A Learner-Centered Approach to Multimedia Learning*. *Educational Psychology University of New Mexico Albuquerque, NM 87131*.
- OECD. 2011. *What kinds of careers do boys and girls expect for themselves? PISA in focus*. Paris: OECD.
- OECD. 2013. PISA 2015: Draft Science Framework. Tersedia: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework>. [15 Desember 2014].
- Perry, M.J.M. 2013. *Effects of Visual Media on Achievement and Attitude in a Secondary Biology Classroom*. Tersedia: <https://www.ohio.edu/education/academic-programs/upload/Michelle-Perry-Masters-Research-Paper-copy.pdf>. [19 Mei 2015].
- Rahayu, S. 2014. *Menuju Masyarakat Berliterasi Sains: Harapan dan Tantangan Kurikulum 2013*. Makalah Utama disampaikan dalam Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya 2014. Inovasi Pembelajaran Kimia dan Perkembangan Riset Kimia di Jurusan Kimia FMIPA UM Tanggal 6 September 2014.
- Sahin, Cepni, & Ipek. 2010. Computer supported conceptual change text: Fluid pressure. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2. 922–927.
- Ulusoy, K. 2011. Effects of multimedia usage in students' attitude towards Turkish Republic Revolution History and Kemalism Lesson. *Educational Research and Reviews*, 6(4): 358-366