



## PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF PEMBELAJARAN IPA TERPADU TEMA MATA UNTUK SISWA KELAS VIII

Nur Viyanti<sup>✉</sup>, Parmin, Isa Akhlis

Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

Sejarah Artikel :

Diterima Januari 2014

Disetujui Februari 2014

Dipublikasikan April 2014

Keywords :

*Interactive media, Integrated IPA,  
themed "eye"*

### Abstrak

Berdasarkan Permendiknas No. 22 tahun 2006 pembelajaran IPA seharusnya dilakukan secara terpadu. Namun kenyataannya belum ada perangkat pembelajaran IPA secara terpadu dan media yang mampu memaparkan keterpaduan bidang kajian IPA. Tema mata mempelajari konsep abstrak yang membutuhkan media untuk menggambarkan konsep abstrak menjadi pengalaman konkret. Penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah media pembelajaran IPA terpadu yang layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Berdasarkan validasi pakar, tanggapan guru dan siswa serta hasil evaluasi siswa, maka media interaktif layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA terpadu tema mata.

### Abstract

*Based on the Regulation of National Education Minister (Permendiknas) Number 22 year 2006, educating science should be done integrately. However, in fact integrated science learning equipment and media that can represent the integration of study in science field have not been provided well. The theme "eye" studies about the abstract concepts which need media to represent them into concrete experiences. This research aims to produce a feasible and effective integrated science learning media to be used in teaching-learning process. Research method used in this study is Research and Development. Based on expert validation, the teacher's and students' feedback and opinion, and also the result of the evaluation, it can be concluded that interactive media is feasible to be used as integrated science learning media themed "eye".*

© 2014 Universitas Negeri Semarang

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:

Prodi Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Semarang  
Gedung D7 Lantai 3 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)  
70805795 Semarang 50229  
E-mail: nurviyanti62@yahoo.com

ISSN 2252-6609

## PENDAHULUAN

Berdasarkan Permendiknas No. 22 tahun 2006 pembelajaran IPA seharusnya dilakukan secara terpadu. Melalui pembelajaran IPA terpadu peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan dan menerapkan konsep yang telah dipelajari. Oleh karena itu, siswa dapat terlatih untuk menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh, bermakna, otentik dan aktif (Listyawati, 2012). Implikasi dari Permendiknas tersebut, guru harus melaksanakan pembelajaran IPA terpadu.

Pembelajaran IPA terpadu adalah sebuah pendekatan integratif yang mensintesis perspektif (sudut pandang/tinjauan) semua bidang kajian dalam IPA untuk memecahkan permasalahan. Pendekatan pembelajaran terpadu merupakan salah satu implementasi kurikulum yang dianjurkan untuk diaplikasikan pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) sampai dengan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA). Pendekatan pembelajaran ini hakikatnya merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa baik secara individual maupun kelompok aktif mencari, menggali dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan otentik (Depdiknas, 2006).

Pembelajaran IPA terpadu adalah pembelajaran yang menggabungkan bidang kajian IPA (fisika, kimia, dan biologi), maka dalam kegiatan pembelajaran tidak lagi terpisah-pisah melainkan satu keutuhan. Untuk melaksanakan pembelajaran IPA terpadu diperlukan guru yang menguasai bidang kajian IPA, perangkat pembelajaran yang terpadu, dan media yang mampu memaparkan keterpaduan bidang kajian IPA. Perangkat pembelajaran meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, dan soal evaluasi yang terpadu, sehingga proses pembelajaran lebih efektif dan efisien.

Hasil observasi, SMP N 1 Ambarawa belum melaksanakan pembelajaran IPA secara terpadu. Hal ini disebabkan belum adanya perangkat pembelajaran yang terpadu dan media pembelajaran yang digunakan belum memaparkan keterpaduan bidang kajian IPA. Media yang digunakan masih menjelaskan bidang kajian fisika,

biologi dan kimia. Hal ini kurang sesuai dengan pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu, sehingga dibutuhkan media yang mampu memaparkan bidang kajian IPA secara terpadu.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efektif dan efesien (Asyhar, 2012). Pesan yang disampaikan melalui media dalam bentuk isi atau materi pengajaran itu harus dapat diterima oleh penerima pesan (siswa), dengan menggunakan salah satu ataupun gabungan beberapa alat indera mereka. Bahkan lebih baik lagi apabila seluruh indera yang dimiliki mampu menerima isi pesan yang disampaikan.

Tema mata mempelajari konsep-konsep yang abstrak. Hal ini menjadi salah satu penyebab kesulitan siswa dalam belajar, sehingga dibutuhkan suatu media yang mampu menggambarkan konsep abstrak menjadi pengalaman konkret. Tema mata memadukan materi dari aspek fisika dan biologi yang membahas tentang alat optik dan alat indra manusia khususnya mata. Salah satu materi yang dipelajari pada tema mata yaitu proses pembentukan bayangan pada retina. Proses pembentukan bayangan dapat dipelajari dengan gambar/animasi. Apabila proses pembentukan bayangan pada retina dapat divisualisasikan pada media yang lebih menarik dan siswa mendapatkan pengalaman yang konkret, siswa akan mengalami kemudahan belajar dan termotivasi untuk belajar. Selain itu media yang digunakan mampu memaparkan keterpaduan materi tema mata.

Salah satu media yang mampu memaparkan keterpaduan materi tema mata yaitu media interaktif pembelajaran IPA terpadu. Berdasarkan penelitian Paramita (2011) bahwa penggunaan media CD interaktif dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam ranah kognitif, afektif, dan juga psikomotorik. Secara kognitif, kemampuan memahami materi pembelajaran meningkat dengan tolak ukur hasil belajarnya. Selain itu penggunaan media interaktif mampu meningkatkan kualitas pembelajaran kimia siswi SMK Negeri 8 Semarang yang ditandai dengan ketuntasan hasil belajar siswa  $> 80\%$  dan

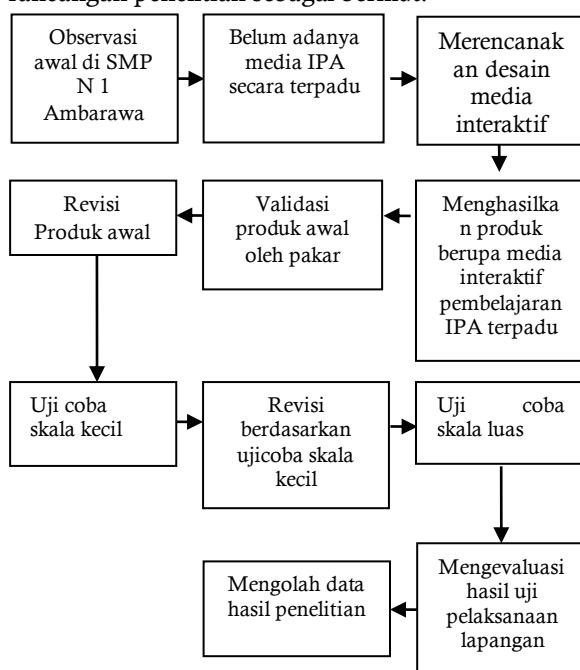
aktivitas siswa dalam proses pembelajaran > 70% dalam penelitian Sirodjudin (2008).

Berdasarkan uraian latar belakang, maka peneliti melaksanakan penelitian dengan judul: Pengembangan Media Interaktif Pembelajaran IPA Terpadu tema Mata untuk siswa Kelas VIII.

## METODE

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Ambarawa dengan subyek penelitian siswa kelas VIII.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *R&D* menurut Sugiyono (2009) dengan rancangan penelitian sebagai berikut:



Gambar 1 Desain Penelitian R&D (Sugiyono, 2009)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Pengembangan Media

Pengembangan media interaktif pembelajaran IPA terpadu pada penelitian ini mengacu pada langkah-langkah penelitian pengembangan menurut Sugiyono (2009) yang telah dimodifikasi. Proses awal pengembangan media dilakukan dengan identifikasi potensi-potensi yang ada dan dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan yang

ada. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tuntutan kurikulum IPA secara terpadu, belum adanya media pembelajaran yang berisi materi secara terintegrasi dalam bidang kajian IPA, tema mata mempelajari konsep yang abstrak yang membutuhkan suatu media yang mampu menggambarkan konsep abstrak menjadi konkret.

Tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan data tentang berbagai media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi IPA terpadu. Pengumpulan data yang telah dilaksanakan antara lain meliputi pencarian data dan literatur yang berkaitan dengan tema mata dengan konsep abstrak yang menjadi dasar dalam pengembangan media interaktif dan mencari *software* yang dapat digunakan dalam mengembangkan media interaktif.

Setelah data yang dikumpulkan sebagai bahan pengembangan lengkap, peneliti membuat desain produk. Desain produk ini dibuat dalam *storyboard*. Aplikasi yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah media interaktif pembelajaran IPA terpadu tema mata. Peneliti mengacu format *storyboard* dalam artikel yang ditelusuri melalui internet dengan alamat <http://isalatih.wordpress.com>. Sistematika materi diawali dari *opening*, apresepsi, menu utama (kompetensi, tujuan pembelajaran, materi, evaluasi, dan referensi). Penyajian materi menggabungkan gambar, animasi dan suara. Ilustrasi tampilan awal desain media pembelajaran terdapat pada gambar 1.



Gambar 2 Tampilan Menu Utama (a) Tombol Menu Utama, (b) Tombol Pengaturan Sound/suara, (c) Tombol Profil, (d) Tombol Close

### Hasil Penilaian Pakar Terhadap Kelayakan Media

Media interaktif tema mata divalidasi oleh pakar media dan pakar materi sesuai ahli di bidang masing-masing. Validasi ini dilakukan berdasarkan pada penilaian aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran yang telah dimodifikasi dari Wahono (2006). Hasil validasi media interaktif oleh pakar materi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil validasi media interaktif oleh pakar materi

No.	Aspek yang dinilai	Skor
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	3
2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum	3
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3
4.	Interaktivitas	3
5.	Kedalaman materi	3
6.	Kemudahan untuk dipahami	3
7.	Sistematis/ runut/ alur logika jelas	2
8.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, dan latihan	3
9.	Keterpaduan materi	2
10.	Keterpaduan soal	3
<b>Jumlah skor</b>		28
<b>Rerata skor</b>		2,8
<b>Kriteria penilaian</b>		Sangat layak

Dari hasil penilaian media oleh pakar materi mendapatkan rerata skor 2,8 artinya sangat layak karena sudah mencapai indikator kelayakan, sehingga materi di dalam media dapat digunakan untuk ke tahap penelitian selanjutnya hasil penilaian oleh pakar materi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi media interaktif oleh pakar media

No	Aspek yang dinilai	Skor
<b>Aspek Rekayasa Perangkat Lunak</b>		
1.	<i>Maintenable</i>	3
2.	Usabilitas	3
3.	Kompatibilitas	3
4.	<i>Reusable</i>	3
<b>Aspek komunikasi Visual</b>		
1.	Komunikatif	3
2.	Kreatif dalam ide dan penuangan gagasan	3
3.	Sederhana dan memikat	2
4.	Audio	3
5.	Visual	2
6.	Media bergerak (animasi)	3
7.	<i>Layout interactive</i>	2
<b>Jumlah skor</b>		30
<b>Rerata skor</b>		2,7

### Kriteria penilaian

Sangat Layak

Pada aspek interaktivitas, pakar materi memberikan skor 3. Siswa diberi kesempatan untuk memilih jawaban yang benar dalam evaluasi, kemudian media akan memberikan penilaian dan penghargaan. Penilaian dan penghargaan tersebut merupakan pemberian motivasi dan umpan balik, sehingga akan menciptakan komunikasi dua arah. Selain itu, merangsang siswa untuk belajar mandiri karena siswa menentukan materi yang akan dipelajari dengan menggunakan menu yang ada.

Pakar materi juga memberikan penilaian terhadap keterpaduan materi dengan skor 2. Materi yang disampaikan melalui media yang dikembangkan hanya memaparkan keterpaduan antara fisika dan biologi. Namun begitu dalam media terdapat peta keterpaduan, sehingga dapat merangsang siswa dalam pengintegrasian materi. Peta keterpaduan yang dibuat berdasarkan keterpaduan model *connected*. Menurut Tim Pengembang PGSD dalam Hidayat (2009), pembelajaran terpadu model *connected* adalah model pembelajaran yang menghubungkan satu konsep dengan konsep lain, satu keterampilan dengan keterampilan lain, tugas dilakukan pada satu hari dengan tugas yang dilakukan pada hari berikutnya, bahkan ide-ide yang dipelajari pada satu semester dengan ide-ide yang dipelajari pada semester berikutnya dalam satu bidang studi.

Selain keterpaduan materi, keterpaduan soal juga dinilai oleh pakar materi. Pakar memberikan skor 3. Soal yang ditampilkan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran, menampilkan keterpaduan materi dan bersifat kontekstual. Soal yang bersifat kontekstual yaitu soal yang mengaitkan kehidupan sehari-hari. Setiap soal terdapat masalah dari cerita/paragraf, kemudian dari paragraf tersebut menghasilkan soal. Soal menampilkan keterpaduan materi.

Hasil validasi media interaktif pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian oleh pakar media memperoleh rerata skor 2,7 dengan kriteria sangat layak. Secara keseluruhan, media interaktif ini telah dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA terpadu di SMP kelas VIII sebagaimana indikator-indikator pada aspek rekayasa perangkat lunak, aspek komunikasi audio visual, dan aspek desain pembelajaran yang diajukan sesuai penilaian aspek dan kriteria penilaian

media pembelajaran yang telah dimodifikasi dari Wahono (2006).

#### ***Uji Coba Produk***

Uji coba produk dilakukan dengan menggunakan siswa kelas VIII dan guru untuk dimintai tanggapan dan saran mengenai media interaktif. Uji coba skala kecil dilaksanakan pada siswa kelas IX sebanyak 10 siswa. Sebelum dilakukan uji coba pemakaian pada tahap skala besar dilakukan revisi berdasarkan masukan dari tanggapan siswa. Pada tahap uji coba skala besar dilaksanakan pada siswa kelas VIIIE sebanyak 33 siswa serta dua orang guru IPA di SMP N 1 Ambarawa. Hasil tanggapan guru disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil tanggapan guru terhadap media interaktif

No	Indikator	Rerata persentase
1	Penampilan menarik.	75%
2	Tujuan pembelajaran jelas	100%
3	Penyajian materi sistematis.	100%
4	Materi yang disajikan lengkap.	88%
5	Petunjuk penggunaan jelas.	88%
6	Penggunaan gambar/animasi relevan dan membantu pemahaman siswa.	100%
7	Soal latihan bervariasi (mencakup c1, c2, c3, dan c4).	75%
8	Media Interaktif dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa.	100%
<b>Rata-rata skor (%)</b>		91%
<b>Kriteria</b>		Sangat Baik

Berdasarkan rekapitulasi tanggapan guru di atas, semua butir pernyataan mendapat kriteria "sangat baik" tetapi untuk butir no 1 dan 7 mendapat kriteria "baik". Data pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa guru memberikan tanggapan bahwa media interaktif sangat baik digunakan dalam pembelajaran IPA, khususnya pada tema mata. Peneliti melakukan revisi berdasarkan masukan dari guru untuk mendapatkan produk yang lebih baik.

Selain tanggapan guru, media interaktif ditanggapi oleh siswa pada uji coba skala terbatas dan luas. Pada ujicoba skala terbatas siswa memberi tanggapan "sangat baik" dan "baik" sebesar 80%

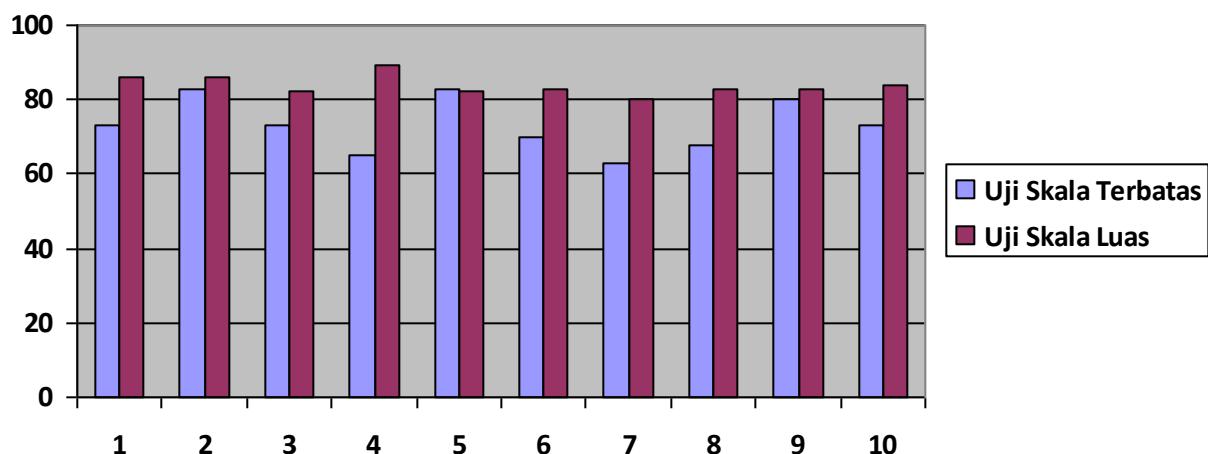
terhadap media interaktif dengan responden berjumlah 8 siswa. Dari 10 responden hanya 1 siswa yang memberi tanggapan "cukup baik". Siswa yang memberi tanggapan "cukup baik" disebabkan oleh tampilan evaluasi. Teks pada tampilan evaluasi pada media kurang jelas, sehingga media perlu dilakukan revisi. Peneliti mengubah *background* pada evaluasi dan warna teks soal berdasarkan tanggapan siswa. Perbaikan yang dilakukan pada tahap ini diharapkan menjadikan produk media interaktif lebih baik lagi, sehingga hasil produk yang sudah direvisi mempengaruhi tanggapan siswa pada uji coba skala luas. Pengubahan *background* pada evaluasi ini tidak mempengaruhi nilai kelayakan dari pakar, karena perbaikan yang dilakukan sedikit. Uraian di atas menjelaskan bahwa media interaktif diterima dengan baik karena tanggapan siswa mencapai presentase 80%.

Pada uji coba skala luas media interaktif diterima dengan baik karena tanggapan siswa mencapai presentase 97% sesuai kriteria baik minimal  $> 62,50\%$ . Meskipun begitu, terdapat 1 siswa yang memberi tanggapan "cukup baik" dikarenakan siswa lebih suka pembelajaran dengan media langsung di dalam kelas. Hal ini dilihat dari tanggapan siswa yang kurang setuju apabila semua materi disajikan dalam bentuk media interaktif.

Tanggapan siswa untuk setiap butir tanggapan juga dianalisis yang kemudian diilustrasikan dalam gambar 2. Butir tanggapan terdiri dari 10 pernyataan yaitu (1) tampilan media interaktif yang disajikan membuat saya tertarik mengikuti pelajaran, (2) bahasa yang digunakan melalui media jelas/dapat dimengerti, (3) dengan menggunakan media interaktif maka materi yang disampaikan menjadi lebih jelas, (4) saya tidak merasa bosan saat mengikuti pelajaran karena media interaktif, (5) dengan media interaktif saya merasa lebih mudah untuk mempelajari materi pelajaran, (6) saya ingin agar semua materi dalam IPA disajikan dengan media interaktif, (7) saya merasa lebih mudah menangkap pelajaran yang disampaikan dengan bantuan media interaktif, (8) saya merasa lebih mudah menangkap pelajaran yang disampaikan dengan bantuan media interaktif, (9) media interaktif terdapat animasi yang dapat membantu saya untuk memahami konsep materi yang diberikan, dan (10) latihan yang ditampilkan melalui media ini membuat saya tertarik menjawab

soal. Hasil tanggapan siswa tiap butir pernyataan

disajikan dalam gambar 3 di bawah.



Gambar 3 Persentase tanggapan siswa terhadap media interaktif tiap butir pernyataan

Pada akhir proses pembelajaran, dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap tema mata dengan menggunakan media interaktif yang telah dikembangkan oleh peneliti. Hasil belajar siswa diperoleh dari nilai pretest-postes dimana hasil belajar siswa tersebut mewakili keefektifan dari penggunaan media interaktif terhadap mata pelajaran IPA.

Selanjutnya hasil *pretest-postest* dianalisis menggunakan perhitungan n-gain. Gain menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilakukan guru. Secara umum siswa mendapatkan n-gain kriteria "sedang" dengan jumlah 28 siswa sedangkan 5 siswa lainnya mendapatkan n-gain kriteria "rendah". Rerata skor n-gain yang didapatkan sebesar 0,4 dengan kriteria "sedang" sesuai indikator pencapaian  $> 0,3$  berarti penggunaan media interaktif berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. sedangkan n-gain dengan kriteria "rendah" berarti penggunaan media interaktif kurang berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Rerata n-gain yang diperoleh sebesar 0,43 dengan kriteria "sedang" dapat dikatakan terjadi peningkatan hasil belajar setelah menggunakan media interaktif. Hal ini sesuai hasil penelitian oleh Wahyuni & Kristianingrum (2008), bahwa model PBI dengan menggunakan CD interaktif dapat

meningkatkan nilai hasil belajar siswa di SMA Kesatrian Semarang dengan rata-rata nilai hasil belajar kognitif pada *postest* sebagai evaluasi sebesar 63,4 pada siklus I, sebesar 71,1 pada siklus II, dan sebesar 76,5 pada siklus III. Selain itu juga sesuai hasil penelitian oleh Wiyono (2012) bahwa peningkatan penguasaan konsep pendahuluan fizika zat padat yang menggunakan model pembelajaran multimedia interaktif adaptif secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Uji t dilakukan untuk mengetahui signifikansi hasil rata-rata nilai pretest dengan postest. Berdasarkan hasil perhitungan uji t diperoleh  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  untuk  $t_{hitung} = 16,4$ , untuk  $t_{tabel} = 1,70$  dengan  $d.b. = 32$  dan  $\alpha = 5\%$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara rata-rata nilai pretest dengan postest setelah menggunakan media interaktif pembelajaran IPA terpadu tema mata, sehingga penggunaan mempengaruhi peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini sesuai hasil penelitian Carcellar (2009), bahwa penggunaan multimedia interaktif efektif meningkatkan hasil tes siswa dimana hasil t-test yang signifikan antara skor postest pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

## PENUTUP

Media interaktif pembelajaran IPA terpadu pada tema mata layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran kelas VIII SMP. Media interaktif yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA berdasarkan validasi pakar, tanggapan siswa dan tanggapan guru. Media interaktif yang dikembangkan dikatakan efektif penggunaan dalam pembelajaran IPA. Hal ini dikarenakan terdapat signifikansi antara pretest-postest yang dilakukan perhitungan uji t sebesar 16,4 dan *n-gain* sebesar 0,43 dengan kriteria sedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asyhar, R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Referensi
- Carcellar, M.D.R. 2009. Development of a Multimedia Interactive Learning Package (MILP) for LIS 161 (Computer-Based Information System). *Journal of Philippine Librarianship*, 29(1): 46-59
- Hidayat, N. 2009. Pengembangan Pembelajaran Terpadu Model Connected Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Jurnal Inovasi Kurikulum* 1(4) ISSN: 1829-6750
- Listyawati, M. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu di SMP. *Journal of Innovative Science Education*, 1(1) ISSN: 2252 – 6412. On line at <http://journal.unnes.ac.id> [diakses tanggal 25-3-2013]
- Paramita. 2011. Efektifitas Media CD Interaktif dan Media VCD Terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa SMA Negeri di Banjarnegara Ditinjau dari Tingkat Motivasi Belajar. *Jurnal Pendidikan*, 22(2): 213-225
- Wahono, R.S. 2006. *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. On Line at <http://romisatriawahono.net>. [diakses tanggal 5-2-2013]
- Wahyuni & Kristianingrum. 2008. Meningkatkan Hasil Belajar Kimia dan Peran Aktif Siswa Melalui PBI dengan Media CD Interaktif. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(1): 199-208
- Wiyono, K. 2012. Model Multimedia Interaktif Berbasis Gaya Belajar Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pendahuluan Fisika Zat Padat. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(2012): 74-82