



PENGEMBANGAN ALAT PERAGA TEMA PENGLIHATAN BERBASIS *GUIDED INQUIRY* GUNA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN BERPIKIR LOGIS SISWA

Naela Zulfiyatul Uqba✉, Wiyanto

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

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima April 2015

Disetujui Juni 2015

Dipublikasikan Juli 2015

Keywords:

*Alat peraga penglihatan;
guided inquiry; hasil belajar;
berpikir logis*

Abstrak

Hasil observasi di MTs NU Ungaran menunjukkan bahwa masih rendahnya hasil belajar dan tingkat kemampuan berpikir logis siswa, terutama pada tema penglihatan. Selain itu juga belum adanya alat peraga yang dapat menjelaskan materi penglihatan, sehingga menyebabkan kesulitan siswa dalam memahami materi atau konsep IPA tersebut, oleh karena itu perlu adanya pengembangan media pembelajaran, dalam hal ini adalah alat peraga yang dapat menunjang proses pembelajaran yang juga dapat menjelaskan materi atau konsep IPA yang bersifat abstrak. Selain penggunaan alat peraga perlu adanya penerapan metode pembelajaran, dalam hal ini penerapan alat peraga berbasis *guided inquiry* yang dapat menunjang peningkatan hasil belajar dan berpikir logis siswa. Desain yang diterapkan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dilakukan melalui tahap pengkajian masalah dan pengumpulan data, desain produk, validasi, revisi, dan tahap uji coba. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII. Hasil penilaian pakar terhadap alat peraga yang dikembangkan 92,7%, penilaian alat peraga berdasarkan tanggapan guru memperoleh persentase sebesar 82,9% dan rata-rata hasil pretest 42,34 dan rata-rata posttest 78,12. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat peraga yang dikembangkan layak dijadikan media pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir logis siswa.

Abstract

The observations result from MTs NU Ungaran indicate that the achievement learning and student logical thinking was low, especially on eyesight mechanism theme. There is no teaching aids that can explain the eyesight material, that makes students difficulty to understanding the science of matter or concept. Therefore, need for to development of instructional media, in this case especially for teaching aids that can support the learning process can also explain the science material or abstract concepts. Besides using the teaching aid, there is need for the application of learning methods. In this case is the application of teaching aid that based of guided inquiry that can support the improvement of achievement learning and students' logical thinking. Design applied in this study is the research and development (*Research and Development*). The study was conducted through the stages of assessment and data collection issues, product design, validation, revision, and test phase. Subjects were students of class VIII. The result of practicability test eyesight teaching aid from science teacher questionnaire obtained percentage of 82.9%. the pretest average score is 42,34 and the posttest average score is 78,12. It can be concluded that the teaching aid were developed has worthy to increase the learning achievement and logical thinking of student.

© 2015 Universitas Negeri Semarang

✉Alamat korespondensi:

Jurusan IPA Terpadu FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D7 Kampus Sekaran Gunungpati

Telp. (024) 70805795 KodePos 50229

E-mail: naelazulfiya@gmail.com

ISSN 2252-6617

PENDAHULUAN

Kurikulum terbaru di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013. Menurut Kemendikbud (2013), kurikulum 2013 merupakan penyederhanaan dari kurikulum sebelumnya, bersifat tematik-integratif dengan menambah jam pelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan keaktifan siswa, dan memotivasi siswa agar lebih baik dalam melakukan observasi, bertanya, bernalar dan mengkomunikasikan apa yang mereka peroleh dalam kegiatan belajar.

Implementasi kurikulum 2013 pada jenjang SMP mengharuskan IPA diajarkan secara terpadu. IPA Terpadu merupakan suatu ilmu yang memadukan berbagai disiplin ilmu dalam bidang IPA seperti Fisika, Biologi dan Kimia. Pembelajaran terpadu memiliki beberapa tujuan, yaitu: meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, meningkatkan minat dan motivasi, serta beberapa kompetensi dasar dapat dicapai sekaligus karena tiga disiplin ilmu (fisika, kimia dan biologi) dapat dibelajarkan sekaligus (Depdiknas sebagaimana dikutip Wilujeng, 2012).

Salah satu tema yang diajarkan dalam IPA Terpadu adalah Penglihatan. Kompetensi Dasar dalam tema ini adalah mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan, serta aplikasinya untuk menjelaskan penglihatan manusia, struktur mata pada hewan, dan prinsip kerja alat optik. Tema ini sangat penting diajarkan kepada siswa karena erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari siswa dan untuk menambah pengetahuan dan pemahaman siswa akan peristiwa yang terjadi di alam termasuk dalam diri siswa sendiri.

Hasil observasi yang telah dilakukan di MTs NU Ungaran menunjukkan bahwa hasil belajar dan tingkat berpikir logis siswa masih rendah, terutama pada tema penglihatan. Hal ini dikarenakan pembelajaran IPA pada tema penglihatan hanya diajarkan dengan bantuan buku yang tersedia di sekolah, tanpa adanya pemanfaatan media pembelajaran. Tema penglihatan ini dianggap sulit oleh sebagian besar siswa karena bersifat abstrak. Sementara pada dasarnya siswa pada jenjang pendidikan menengah pertama masih dalam tahap

perkembangan yang perlu akan hal-hal konkret dalam proses pembelajaran, maka untuk memahami konsep yang bersifat abstrak seperti dalam tema penglihatan, siswa memerlukan media bantu berupa benda-benda konkret sebagai visualisasinya.

Salah satu bentuk media bantu dalam memvisualisasikan tema penglihatan ini adalah alat peraga. Alat peraga merupakan alat bantu yang digunakan guru dalam penyampaian materi pembelajaran. Di MTs NU Ungaran sendiri belum terdapat alat peraga yang dapat menjelaskan proses penglihatan kepada siswa. Sementara keberadaan alat peraga pada tema penglihatan ini penting adanya, untuk mempermudah siswa dalam memahami materi dan konsep pelajaran, karena mudah dalam memahami materi pelajaran yang disampaikan maka hasil belajar siswa dapat tercapai secara maksimal. Hal ini diperkuat dengan penelitian Sambudi & Mosik (2009) yang menyatakan bahwa penggunaan alat peraga pada pokok bahasan pemantulan cahaya dan optik dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Ketercapaian kompetensi atau tujuan belajar sangat dipengaruhi oleh guru. Namun agar siswa dapat belajar mandiri dalam proses pembelajaran, maka perlu adanya bimbingan dan pancingan dari guru. Penggunaan *guided inquiry* dirasa tepat untuk maksud ini. Menurut Zawadzki, sebagaimana dikutip oleh Rukmana (2011), model pembelajaran *guided inquiry* adalah model pembelajaran dimana guru bertindak sebagai fasilitator dan pemberi konfirmasi, siswa yang berpikir sendiri mencari jawaban melalui jalan pikirannya.

Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran diawali dari rasa ingin tahu siswa itu sendiri. Guru dapat memunculkan rasa ingin tahu siswa dengan cara memberikan suatu permasalahan sehingga akan menimbulkan suatu keinginan dari siswa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan fakta yang kemudian dianalisa, sehingga akan meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa. Model pembelajaran *Guided Inquiry* akan merangsang siswa untuk berpikir dan mengolah informasi, mengambil kesimpulan dan memecahkan masalah.

Berangkat dari hal-hal tersebut diatas, dilakukan penelitian dan pengembangan dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Tema Penglihatan Berbasis *Guided Inquiry* Guna Meningkatkan Hasil Belajar Dan Berpikir Logis Siswa”. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan alat peraga penglihatan berbasis *guided inquiry* yang membantu meningkatkan hasil belajar dan berpikir logis siswa.

METODE

Penelitian ini dilakukan di MTs NU Ungaran pada kelas VIII. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan (*Research & Development*) yang diadaptasi dari Sugiyono (2010). Penelitian ini dilakukan terhadap dua subjek yakni: 1 kelas siswa VIII B untuk uji coba produk, dan 1 kelas siswa VIII A untuk implementasi alat peraga.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode validasi, angket, tes, dan dokumentasi. Hasil penelitian meliputi hasil belajar siswa, tingkat berpikir logis siswa, tanggapan siswa dan guru. Hasil belajar dan tingkat berpikir logis siswa diperoleh dari nilai *post test* dan dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif. Hasil tanggapan pakar, siswa, dan guru dianalisis dengan analisis deskriptif persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penilaian alat peraga penglihatan

Hasil penilaian pakar terhadap alat peraga yang dikembangkan dari pakar media dan pakar materi masing-masing mendapatkan persentase skor sebesar 88,3% dan 96,6% yang artinya alat peraga dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran sesuai dengan penilaian kelayakan dari Kemendikbud. Hasil penilaian kelayakan alat peraga mendapatkan beberapa masukan dari pakar untuk menyempurnakan bentuk dan tampilan alat peraga penglihatan. Tabel 1. menunjukkan keadaan tampilan alat peraga penglihatan sebelum dan sesudah diperbaiki.

Alat peraga penglihatan yang telah dinyatakan layak kemudian diujicobakan pada 1 kelas siswa VIII B sebagai kelas uji coba, dan 1 kelas siswa VIII A sebagai kelas implementasi. Hasil yang diperoleh dari kedua kelas uji coba tersebut yaitu angket tanggapan siswa terhadap alat peraga penglihatan. Tanggapan siswa kelas uji coba produk memperoleh persentase 82,75%, sementara kelas implementasi memperoleh persentase sebesar 83,47%, yang artinya alat peraga penglihatan dapat menarik minat atau rasa ingin tahu siswa terhadap alat peraga tersebut.

Tabel 1. Keadaan alat peraga selama pembuatan

No.	Bagian Alat Peraga	Alat Peraga Penglihatan	
		Keadaan Awal	Keadaan Akhir
1.	Lintasan dan dudukan benda	Lintasan dan dudukan benda terbuat dari kertas karton	Lintasan diganti dengan rel korden bekas, dan dudukan benda tetap menggunakan kertas karton hanya mengganti jenis perekatnya.
2.	Keterangan bagian-bagian mata	Tidak ada	Keterangan bagian-bagian mata ditambahkan didalam petunjuk penggunaan alat peraga penglihatan.
3.	Estetika tampilan alat peraga	Terdapat cat yang tidak rata dan terkelupas pada komponen mata pada bagian alat peraga.	Dilakukan pengecatan ulang.

Kelayakan alat peraga penglihatan sebagai guru yang bersangkutan mengamati pembelajaran media pembelajaran IPA juga dinilai berdasarkan IPA dengan menggunakan alat peraga tanggapan guru IPA. Angket diberikan setelah

penglihatan, alat peraga mendapatkan persentase 85% dari guru IPA I dan 90% dari guru IPA II dengan kriteria sangat baik. Artinya, guru memberikan tanggapan positif terhadap pengembangan alat peraga penglihatan. Berikut adalah tampilan dari alat peraga penglihatan sebelum diperbaiki.



Gambar 1. Alat peraga sebelum diperbaiki.

Gambar 2. Menunjukkan alat peraga penglihatan setelah diperbaiki berdasarkan masukan pakar. Alat peraga ini dapat digunakan untuk menjelaskan sifat-sifat cahaya, bagian-bagian mata serta fungsinya, mekanisme penglihatan pada manusia, dan hubungan antara jarak fokus, jarak benda dan jarak bayangan. Konsep yang dibangun dalam alat peraga penglihatan ini adalah alat peraga yang berbasis *guided inquiry*, dimana siswa menentukan sendiri langkah-langkah percobaan dan penyelesaiannya, guru hanya bertindak sebagai pembimbing dan pemberi konfirmasi dalam proses belajar.



Gambar 2. Alat peraga setelah diperbaiki.

Menurut guru IPA, alat peraga penglihatan selain dapat digunakan sebagai media pembelajaran, alat peraga penglihatan juga dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa sehingga siswa menjadi lebih aktif. Hal ini sesuai dengan penelitian Yulianti *et al.* (2010) yang

menyatakan bahwa alat peraga memiliki efek potensial terhadap keaktifan siswa dalam belajar. Serta didukung pula dengan penelitian Umayah *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa media pembelajaran tiga dimensi dapat meningkatkan aktivitas siswa. Selain itu, guru dan siswa juga menyatakan bahwa alat peraga mudah digunakan, hal ini ditandai dengan adanya siswa yang dapat menggunakan alat peraga tanpa bantuan guru, hanya dengan melihat buku petunjuk penggunaan alat peraga penglihatan.

2. Hasil belajar siswa

Hasil belajar dinilai berdasarkan *pre test* dan *post test* dari kelas implementasi yaitu kelas VIII A. Sebelum alat peraga penglihatan diimplementasikan, terlebih dahulu siswa diberikan soal tentang materi cahaya dan alat optik yang berupa pilihan ganda, hasilnya dianalisis sebagai nilai *pre test*, dan setelah implementasi alat peraga penglihatan siswa kembali diberikan soal yang sama namun diacak nomor dan pilihan jawabannya, dan hasilnya digunakan sebagai nilai *post test*.

Rekapitulasi hasil belajar siswa kelas implementasi ditunjukkan Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 penggunaan alat peraga penglihatan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Terjadi peningkatan hasil belajar siswa dari 42,34 saat *pre test* meningkat menjadi 78,12. Hal ini sesuai dengan fungsi alat peraga yaitu memvisualisasikan atau memperjelas penyajian konsep dan meningkatkan hasil belajar, serta didukung hasil penelitian Anindityas *et al* (2012) yang menyatakan bahwa penggunaan alat peraga tidak hanya membuat siswa sekedar mengingat, tetapi melatih siswa untuk membangun pengetahuan sehingga konsep yang didapat menjadi lebih lama diingat.

Alat peraga penglihatan juga membantu meminimalkan miskonsepsi pada siswa. Hal ini terlihat pada saat proses pembelajaran. Pengetahuan awal siswa bahwa proses penglihatan tidak memiliki hubungan dengan cahaya. Siswa beranggapan bahwa bagian-

Tabel 2. Rekapitulasi hasil belajar *pre test* dan *post test*

No.	Data	Besaran Data pada Kelompok	
		<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1.	Rata-rata	42,34	78,12
2.	Nilai tertinggi	60	90
3.	Nilai terendah	25	65
4.	Tuntas	-	26
5.	Tidak tuntas	32	6
	Persentase Ketuntasan Klasikal	0%	81,25%

bagian mata dapat bekerja secara khusus dalam menangkap bayangan benda tanpa bantuan cahaya. Pemahaman yang salah ini dapat diatasi dengan adanya implementasi alat peraga penglihatan. melalui alat peraga penglihatan siswa mengetahui bahwa proses penglihatan merupakan proses pemantulan cahaya dari benda yang kemudian dibiaskan oleh lensa mata untuk ditangkap bayangan benda tersebut oleh retina.

Hal ini sesuai dengan fungsi alat peraga menurut Sitanggang (2014) yaitu alat peraga berfungsi untuk memperkenalkan, memperbaiki, meningkatkan pengertian konsep dan fakta. Pernyataan Sitanggang ini juga didukung oleh penelitian Kurniawati (2013) yang menyatakan bahwa penggunaan alat peraga bertujuan agar proses belajar dapat berlangsung efektif dan dapat membantu siswa dalam memahami konsep dalam bentuk visual sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, kelemahan proses pembelajaran menggunakan alat peraga ini adalah jumlah alat peraga yang kurang memadai sehingga menyebabkan banyak siswa yang mengobrol pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Hal ini terjadi karena terdapat beberapa kelompok siswa yang tidak menggunakan waktunya dengan baik untuk benar-benar melakukan diskusi yang berkaitan dengan pembelajaran.

Selain itu, pembelajaran ini juga menyebabkan lamanya waktu yang digunakan saat pembelajaran dikarenakan diperlukan waktu lebih untuk menggunakan alat peraga ini secara bergantian. Hal ini menyebabkan terdapat beberapa siswa yang belum mencapai ketuntasan pada tema ini. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dilakukan remedial terhadap siswa yang belum mencapai ketuntasan dan pemberian tugas terhadap siswa yang masih belum mencapai ketuntasan setelah dilakukan remedial.

3. Berpikir logis siswa

Tingkat berpikir logis siswa dinilai berdasarkan hasil *pre test* dan *post test* melalui soal esay yang terdiri atas 4 butir yang masing-masing soal menunjukkan indikator berpikir logis yang berbeda. Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan berpikir logis siswa mengalami peningkatan setelah alat peraga penglihatan diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Rata-rata *pre test* 43,21 meningkat menjadi 76,75 saat *post test*.

Soal esay yang diberikan terdiri atas 4 butir yang masing-masing soal menunjukkan indikator berpikir logis yang berbeda. Soal nomor 1 untuk mengetahui kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi, soal nomor 2 untuk mengetahui dalam menarik kesimpulan berdasarkan fakta, soal nomor 3 untuk

Tabel 3. Rekapitulasi hasil *pre test* dan *post test* berpikir logis .

No.	Data	Besaran Data pada Kelompok	
		<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1.	Rata-rata	43,21	76,75
2.	Nilai tertinggi	60	93
3.	Nilai terendah	20	60

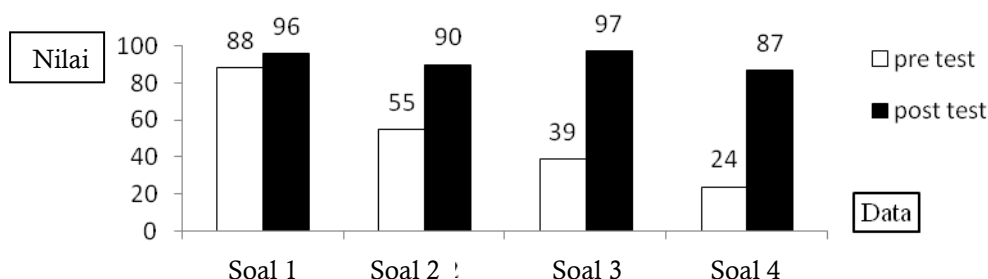
mengetahui kemampuan siswa dalam memeriksa kesahihan suatu argumen dan soal nomor 4 untuk mengetahui kemampuan siswa dalam

memberikan alasan terhadap suatu masalah berdasarkan fakta.

Peningkatan kemampuan berpikir logis siswa dipengaruhi oleh metode dan media yang digunakan saat proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Khaerunisa *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir logis siswa. Dalam penelitian ini media dan metode yang digunakan adalah alat peraga penglihatan yang berbasis *guided inquiry*.

sehingga siswa belajar secara aktif, dimana siswa didorong untuk memecahkan masalah secara mandiri.

Menurut Sanjaya (2007), Strategi pembelajaran *guided inquiry* adalah strategi pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Tujuan dari penggunaan pembelajaran *guided inquiry* ini adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis dan kritis siswa. Sehingga dengan adanya penerapan alat peraga penglihatan berbasis *guided inquiry* selain dapat meningkatkan hasil belajar juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa.



Gambar 3. Perbandingan *pre test* dan *post test* kemampuan berpikir logis

Pendekatan *guided inquiry* ini digunakan bagi siswa yang kurang berpengalaman belajar dengan pendekatan *inquiry*. Dengan pendekatan ini siswa belajar lebih beorientasi pada bimbingan dan petunjuk dari guru hingga siswa dapat memahami konsep-konsep pelajaran. Pada pendekatan ini siswa akan dihadapkan pada tugas-tugas yang relevan untuk diselesaikan baik melalui diskusi kelompok maupun secara individual agar mampu menyelesaikan masalah dan menarik suatu kesimpulan secara mandiri.

Penggunaan alat peraga dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep yang dipelajari, karena pembelajarannya melibatkan aktivitas fisik dan mental dengan kegiatan melihat, meraba, dan memanipulasi alat peraga. Sementara penerapan metode *guided inquiry* dalam pembelajaran menghadapkan siswa pada pengalaman konkrit

Hal ini didukung oleh penelitian Suwono & Wulandari (2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran aktif berbasis *inquiry* mampu membangun sikap ilmiah yang lebih baik pada siswa.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat peraga penglihatan layak sebagai media pembelajaran dan terdapat peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir logis siswa melalui pemanfaatan alat peraga penglihatan berbasis *guided inquiry*. Hal ini dapat terlihat dari rata-rata hasil belajar yang meningkat dari 42,34 saat *pre test* menjadi 78,12 saat *post test*, dan rata-rata kemampuan berpikir logis siswa dari Rata-rata *pre test* 43,21 meningkat menjadi 76,75 saat *post test*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindityas, N.A., N.R. Utami, & P. Widiyaningrum. 2012. Penggunaan Alat Peraga Sistem Pernapasan Manusia Pada Kualitas Belajar Siswa SMP Kelas VIII. *Unnes Science Education Journal*, 1 (2): 60-69. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 15-6-2014].
- Kemendikbud. 2013. *Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTs)*. Jakarta: Kemendikbud.
- Khaerunisa, F., Sarwi, & N. Hindarto. 2012. Penerapan Better Teaching And Learning Berbasis Pembelajaran Kooperatif Untuk Meningkatkan Berpikir Logis Dan Kreatifitas Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 1(2): 33-37. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 15-7-2014].
- Kurniawati, W. Y. 2013. Pengembangan Alat Peraga Dan Lembar Kerja Siswa Berorientasi Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Kimia SMA. *Prosiding. Lampung: Universitas Negeri Lampung*.
- Rukmana, H.G.T., Suciati, & M. Indrowati. 2011. Penerapan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Disertai Teknik Roundhouse Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI-IPA III Sma Negeri 1 Teras Boyolali Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1): 26-33. Tersedia di <http://jurnal.fkip.uns.ac.id> [diakses 15-6-2013].
- Sambudi, A & Mosik. 2009. Penggunaan Alat Peraga Papan Optik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pemantulan Cahaya Pada Siswa Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1):31-36. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 15-6-2014].
- Sanjaya, W. 2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sitanggang, A. 2013. *Alat Peraga Matematika Sederhana untuk Sekolah Dasar*. Sumatera Utara: Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi Revisi). Bandung: Alfabeta
- Suwono & S. Wulandari. 2013. Inquiry-Based Active Learning: The Enhancement of Attitude and Understanding of the Concept of Experimental Design in Biostatistics Course. *Asian Social Science*, 9 (12): 212-219. Tersedia di <http://ccsenet.org> [diakses 15-2-2014].
- Umayah, S., Haryani, S., & W, Sumarni. 2013. Pengembangan Kartu Bergambar Tiga Dimensi sebagai Media Diskusi Kelompok Pada Pembelajaran IPA Terpadu Tema Kehidupan. *Unnes Science Education Journal*, 2 (2): 282-287. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 3-8-2014].
- Wilujeng, I. 2012. Model Integrated Science Berbasis Local Technology and Local Wisdom untuk Merintis Terwujudnya Outdoor Learning System. *Prosiding. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Yulianti, E., Zukardi & R.A. Siroj .2010. Pengembangan Alat Peraga Menggunakan Rangkaian Listrik Seri-Paralel Untuk Mengajarkan Logika Matematika Di Smk Negeri 2 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1): 25-32. Tersedia di <http://eprints.unsri.ac.id> [diakses 15-6-2013]