

UJI COBA PEMBELAJARAN IPA DENGAN LKS SEBAGAI PENUNJANG MEDIA *VIRTUAL PHET* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN PROSES PADA MATERI HUKUM ARCHIMEDES

Dyah Permata Sari¹⁾, Achmad Lutfi²⁾, dan Ahmad Qosyim³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Sains FMIPA UNESA

²⁾ Dosen Jurusan Kimia FMIPA UNESA

³⁾ Dosen Program Studi Pendidikan Sains FMIPA UNESA

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui capaian hasil belajar kognitif produk, capaian keterampilan proses siswa, dan respons siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* untuk melatih keterampilan proses pada materi hukum Archimedes. Penelitian ini diujicobakan pada 11 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Buduran Sidoarjo. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang mendeskripsikan capaian hasil belajar kognitif produk, capaian keterampilan proses, dan respons siswa setelah menggunakan LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* untuk melatih keterampilan proses. Capaian hasil belajar kognitif produk diperoleh hasil persentase sebesar 100%. Untuk capaian keterampilan proses diperoleh persentase sebesar 100%. Siswa merespons pembelajaran IPA menggunakan LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* untuk melatih keterampilan proses pada materi hukum Archimedes dengan positif. Simpulan penelitian ini adalah pembelajaran IPA dengan LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* untuk melatih keterampilan proses pada materi hukum Archimedes dapat tercapai hasil belajar kognitif produk dan keterampilan proses serta siswa merespons positif.

Kata Kunci: LKS, *virtual PhET*, keterampilan proses, materi hukum Archimedes

Abstract

The purposes of this research are to find out the achievement of study result of the cognitive, achievement of scientific thinking skills, and the student's response after following learning using student worksheet, after joining sahl perform a supporting media virtual phet to train skill process on matei law archimedes. This research tried out in 11 students class VIII 2 junior high school buduran sidoarjo. This research is research descriptive who described the achievement of study result of the cognitive products, the achievement of skill process, received and after using student worksheet, students sahl perform a supporting media virtual phet to train skill process. Close to the learning cognitive products obtained results percentage of 100%. To close the skills acquired a percentage of 100%. Students respond to learning integrated science using virtual media support student worksheet as PhET to train a skill process on the positive law of Archimedes with matei. A summary of this research is to study science integrated with virtual media support worksheet student as PhET to train a skill process on the law of Archimedes can be achieved matei results learning products and kognitif skill process and students respond positively.

Keywords: student worksheet, virtual PhET, skills, process the material law of Archimedes

PENDAHULUAN

Berdasarkan standar proses yang tertuang dalam Permen no. 41 tahun 2007 bahwa proses pembelajaran untuk mencapai Kompetensi Dasar (KD) yang dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (TIM BSNP, 2007).

Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran wajib di sekolah. IPA merupakan mata pelajaran yang berhubungan dengan fenomena yang

terjadi di alam, dengan mempelajari seluk beluk alam dan fenomenanya, peserta didik diharapkan mampu memahami manfaat alam dalam kehidupan sehari-hari dan dapat bermanfaat bagi siswa dalam menjalani kehidupannya. Secara umum IPA meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu biologi, fisika, dan kimia. IPA merupakan salah satu cabang IPA (sains) yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. IPA bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan antara lain mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis (TIM BSNP, 2007).

Cain & Evans (1990) menyatakan bahwa IPA sebagai produk mengandung arti bahwa di dalam IPA terdapat fakta-fakta, hukum-hukum, prinsip-prinsip, dan teori-teori yang sudah diterima kebenarannya. IPA sebagai proses atau metode berarti bahwa IPA merupakan suatu proses atau metode untuk mendapatkan pengetahuan. IPA tidak hanya mengutamakan hasil (produk) saja, tetapi proses juga sangat penting dalam membangun pengetahuan siswa. Dalam hal ini berarti siswa perlu untuk di ajak dan atau ikut terlibat dalam kegiatan laboratorium. Maka dari itu kegiatan laboratorium dalam pembelajaran IPA sangat penting, hal ini sesuai dengan Permendiknas No.41 tahun 2007 yaitu dalam pelaksanaan pembelajaran seharusnya guru memfasilitasi peserta didik melakukan percobaan di laboratorium.

Berdasarkan observasi selama Pengalaman Praktik Lapangan (PPL) di SMP Negeri 2 Buduran Sidoarjo, pelaksanaan pembelajaran IPA masih belum memanfaatkan media yang memberi kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi lebih aktif, selain itu penggunaan LKS juga belum melatih keterampilan proses pada siswa, sehingga peserta didik belum termotivasi secara optimal dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran IPA juga belum dilengkapi dengan LKS sebagai penunjang media *virtual PhET*. Pada umumnya para guru langsung menyampaikan konsep IPA tentang hukum Archimedes dengan metode ceramah, tanpa melalui eksperimen terlebih dahulu. Hasil wawancara dengan beberapa siswa menyatakan bahwa mereka tidak pernah melakukan pembelajaran IPA dengan kegiatan laboratorium. Oleh karena itu, data dokumentasi nilai IPA yang ada di sekolah hanyalah nilai yang berdasarkan pemahaman konsep (kognitif), sementara hasil belajar IPA yang terkait dengan keterampilan proses (metode ilmiah) tidak di temukan.

Pelaksanaan praktikum IPA banyak terkendala karena belum tersedianya alat, namun adanya media *virtual* akan menjadi solusi alternatif agar kegiatan praktikum/eksperimen tetap bisa dilakukan dalam proses belajar mengajar IPA. Pemanfaatan media *virtual* bukan untuk menggantikan peran laboratorium yang sebenarnya (laboratorium riil), namun sebagai alternatif solusi pelengkap atas minimnya peralatan laboratorium IPA yang sesungguhnya di sekolah-sekolah. Laboratorium riil atau yang sering kita sebut Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam merupakan sumber belajar, sarana dan prasarana yang menunjang terbentuknya proses belajar mengajar yang baik dalam usaha mencapai tujuan pendidikan IPA.

Ada banyak jenis media *virtual* yang mendukung proses pembelajaran IPA yang sudah tersedia dan bisa diunduh secara gratis, salah satunya adalah media *virtual* untuk mendukung proses pembelajaran pada materi hukum Archimedes. Karena arah dan besar gaya Archimedes tidak dapat diindera secara langsung, sehingga dibutuhkan media *virtual* yang mampu memvisualkan gaya Archimedes tersebut. Melalui visualisasi tersebut siswa dapat mengamati arah dan besar gaya Archimedes.

Saat ini sudah tersedia media *virtual* produksi dari *PhET Colorado*, *PhET (Physics Education Technology)* merupakan sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran IPA yang dapat digunakan secara cuma-cuma untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu. Simulasi interaktif *PhET Colorado* merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan (*research based*) yang berupa *software* dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang akan diterangkan yang merupakan ciptaan dari komunitas sains *PhET Project di University of Colorado, USA (PhET.colorado.edu)*. Kelebihan dari simulasi *PhET* yakni dapat dijadikan suatu pendekatan pembelajaran yang membutuhkan keterlibatan dan interaksi dengan siswa, mendidik siswa agar memiliki pola berpikir konstruktivisme, dimana siswa dapat menggabungkan pengetahuan awal mereka dengan temuan-temuan *virtual* dari simulasi yang dijalankan, membuat pembelajaran lebih menarik karena siswa dapat belajar sekaligus bermain pada simulasi tersebut, dan memvisualisasikan konsep-konsep IPA dalam bentuk model. Seperti gaya apung, gaya berat, benda terapung, melayang dan tenggelam. Dipilihnya simulasi *PhET* ini karena simulasi ini berbasis program java yang memiliki kelebihan yaitu *easy java simulations (ejs)* dirancang khusus untuk memudahkan tugas para guru dalam membuat simulasi IPA dengan memanfaatkan komputer sesuai dengan bidang ilmunya.

Selama ini media *virtualisasi* belum digunakan secara optimal dengan alasan antara lain belum tersedianya LKS sebagai penunjang kegiatan eksperimen yang menggunakan media *virtual*. Dengan adanya LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* dalam proses belajar mengajar IPA, diharapkan siswa dapat meningkatkan pengetahuan (produk/ konsep IPA), metode ilmiah (keterampilan proses) dan sikap ilmiah (karakter). Metode ilmiah dalam hal ini meliputi kegiatan mengamati, mengklasifikasi, mengukur, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, merancang eksperimen, menginterpretasi data, menyimpulkan dan mengkomunikasikan melalui eksperimen maya (proses). Sedangkan sikap ilmiah meliputi jujur dan cermat dalam mengambil data, bertanggung jawab dalam melaksanakan tugas, menghargai pendapat orang lain, berani menyampaikan pendapat dan disiplin.

Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan yang ada yaitu melatih keterampilan proses pada pembelajaran IPA melalui LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* pada materi hukum Archimedes. Dengan demikian diharapkan dapat melatih keterampilan proses siswa diharapkan kemampuan konsep IPA dan keterampilan proses peserta didik akan meningkat.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut. (1) Bagaimana capaian hasil belajar kognitif produk pada saat uji coba pada materi hukum Archimedes? (2) Bagaimana capaian keterampilan proses pada saat uji coba pada materi

hukum Archimedes? (3) Bagaimana respons siswa setelah uji coba LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* pada materi hukum Archimedes?

METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Dimana pelaksanaan uji coba dilaksanakan menggunakan LKS yang sudah layak yaitu dengan 11 siswa SMP Negeri 2 Buduran Sidoarjo pada tahun ajaran 2012-2013 yang dipilih secara heterogen. Pelaksanaan uji coba mengimplementasikan rancangan *one shot case study*.

Instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data penelitian ini adalah tes capaian belajar kognitif produk dan tes capaian keterampilan berpikir ilmiah. Tes tersebut berupa tes pilihan ganda masing-masing terdiri dari 8 soal dan 5 soal. Tes ini diberikan untuk mengetahui penguasaan konsep terhadap tujuan pembelajaran kognitif produk dan mengetahui penguasaan keterampilan proses siswa. Capaian hasil belajar kognitif produk dan capaian keterampilan berpikir proses ini diperoleh berdasarkan capaian ketuntasan belajar sesuai KKM di SMPN 2 Buduran Sidoarjo yaitu 65. Kemudian untuk ketuntasan belajar kelas mencapai persentase $\geq 61\%$ dikatakan capaian hasil belajar dalam kategori kuat (diadaptasi dari Riduwan, 2010).

Untuk lembar angket respons siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa tentang proses pembelajaran IPA dengan menggunakan LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* untuk melatih keterampilan proses siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes Capaian Hasil Belajar Kognitif Produk

Untuk mengetahui capaian hasil belajar kognitif produk yaitu diukur dengan cara diberikan tes evaluasi tentang materi hukum Archimedes. Tes capaian hasil belajar kognitif produk ini terdiri dari 8 soal pilihan ganda.

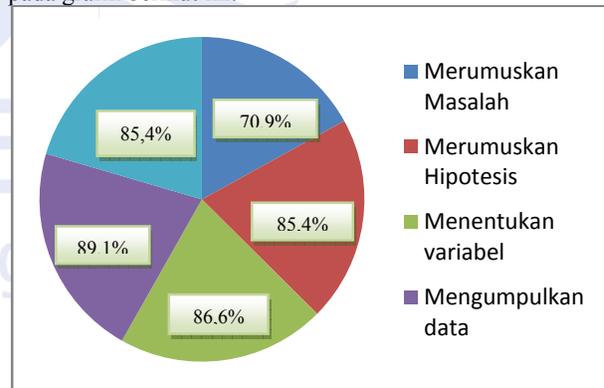
Melalui penelitian pengembangan LKS ini telah terbukti bahwa LKS yang telah diuji coba secara terbatas pada 11 siswa dapat mencapai ketuntasan hasil belajar (kognitif) siswa 100%. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Widjajanti (2008) bahwa terdapat korelasi positif yang signifikan antara LKS dengan hasil belajar kognitif produk. Hasil belajar yang sering disebut dengan istilah "*scholastic achievement*" atau "*academic achievement*" adalah seluruh kecakapan dan hasil yang dicapai melalui proses belajar mengajar di sekolah yang dinyatakan dengan angka-angka atau nilai-nilai berdasarkan tes hasil Belajar (Briggs, 1979). Menurut Gagne dan Driscoll (1988:36) hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa (*learner's performance*). Gagne dan Briggs (1979) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan internal

(*capability*) yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap yang telah menjadi milik pribadi seseorang dan memungkinkan orang itu melakukan sesuatu.

Berdasarkan hasil uji coba terbatas dapat diketahui bahwa keseluruhan siswa kelas VIII SMP yang berjumlah 11 siswa telah tuntas hasil belajarnya secara kognitif, yaitu telah melampaui nilai standar ketuntasan minimum SMP Negeri 2 Buduran Sidoarjo sebesar 65. Dari aspek kognitifnya nilai tertinggi adalah 100, sedangkan nilai yang terendah adalah 75, sehingga diperoleh rata-rata kelas sebesar 87 dengan persentase ketuntasan belajar kelas sebesar 100% tuntas. Hal ini dapat dimengerti karena siswa lebih mudah memahami materi hukum Archimedes dengan bantuan media *virtual PhET* yang memvisualkan gejala benda yang terapung, melayang dan tenggelam pada zat cair tertentu. Hal ini sesuai dengan taraf berfikir siswa pada usia 11 tahun keatas yang masih berada pada taraf berfikir formal dan konkrit. Selain itu, karena LKS hasil pengembangan ini juga melatih siswa dalam hal keterampilan proses. Kondisi ini sesuai dengan teori perkembangan Piaget.

Tes Capaian Keterampilan Proses

Capaian keterampilan proses dapat diperoleh berdasarkan ketuntasan belajar dengan diberikan tes keterampilan proses. Keterampilan proses ini mencakup keterampilan merumuskan masalah, keterampilan merumuskan hipotesis, keterampilan menentukan variabel, keterampilan mengumpulkan data dan keterampilan merumuskan simpulan. Hasil persentase capaian keterampilan proses yang tuntas diatas nilai KKM 65 sebesar 100%. Hal tersebut menunjukkan kategori sangat baik karena berada pada interval 81% - 100% yang termasuk dalam kriteria sangat baik pada skala Likert. Selanjutnya komponen keterampilan proses akan ditampilkan pada grafik berikut ini.



Gambar 1. Grafik Capaian Keterampilan Proses

Berdasarkan grafik di atas, keterampilan merumuskan masalah diperoleh persentase sebesar 70,9%. Persentase tersebut tergolong rendah bila dibandingkan dengan komponen keterampilan proses yang lain. Keterampilan merumuskan masalah yang dilatihkan melalui LKS adalah keterampilan dimana siswa merumuskan masalah yang muncul berdasarkan orientasi masalah yang ada dalam LKS. Keterampilan

merumuskan masalah tersebut tergolong rendah dikarenakan siswa masih mengalami kesulitan untuk memunculkan masalah berdasarkan orientasi masalah yang ada yaitu terjadi kesalah pahaman dan mereka tidak membaca soal dengan seksama. Selain itu kurangnya kemampuan untuk merumuskan masalah, dikarenakan siswa tidak terbiasa dalam merumuskan masalah. Kemudian dapat dianalisis bahwa dalam keterampilan merumuskan masalah menurut Taksonomi Bloom berada pada ranah C6 yang merupakan berpikir tingkat tinggi, sehingga siswa masih kesulitan dalam merumuskan masalah. Hal tersebut, didukung berdasarkan hasil observasi bahwa siswa jarang sekali melakukan kegiatan praktikum, LKS yang digunakan hanya berisi kumpulan soal-soal dan tidak ada komponen untuk melatih siswa merumuskan masalah. Tetapi persentase tersebut masih tergolong dalam kategori baik.

Keterampilan merumuskan hipotesis diperoleh persentase sebesar 85,4%. Persentase tersebut tergolong dalam kategori sangat baik. Sedangkan untuk keterampilan menentukan variabel diperoleh prosentase 86,6% dan mengumpulkan data diperoleh persentase 89,1%. Persentase tersebut tergolong dalam kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa keterampilan merumuskan hipotesis, menentukan variabel dan keterampilan mengumpulkan data mudah untuk dilatihkan kepada siswa, dibuktikan dengan hampir semua siswa dapat mengumpulkan data. Untuk

keterampilan merumuskan simpulan diperoleh sebesar 85,4%. Persentase tersebut tergolong dalam kategori sangat baik.

Besar persentase di atas menunjukkan bahwa keterampilan mengumpulkan data tergolong paling tinggi dibandingkan ketrampilan proses yang lain. Hal ini dikarenakan dalam keterampilan mengumpulkan data didasarkan pada pengamatan langsung siswa. Pemahaman siswa pada saat melakukan keterampilan merumuskan masalah berada pada ranah C1 yang merupakan hasil dari pengetahuan atau hafalan. Hal ini dikarenakan berada pada ranah berpikir paling rendah, sehingga hampir seluruh siswa dapat terlatih dalam keterampilan mengumpulkan data.

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa penggunaan LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* untuk melatih keterampilan proses efektif layak untuk dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut ditandai dengan hasil persentase capaian hasil belajar kognitif produk dan keterampilan proses menunjukkan dalam kategori layak digunakan.

Respons Siswa

Berdasarkan hasil angket respon siswa yang telah disajikan menunjukkan bahwa tanggapan siswa terhadap pembelajaran hukum Archimedes yang menggunakan media *virtual PhET* adalah sangat setuju (81%).

Tabel 1. Persentase Repons Siswa

NO	URAIAN PERNYATAAN	PENILAIAN PENDAPAT			
		Sangat Tertarik	Tertarik	Kurang Tertarik	Tidak Tertarik
1.	Bagaimana pendapat anda terhadap komponen berikut?				
	1. Materi Isi pelajaran	72%	28%		
	2. Lembar Kerja Siswa (LKS)	81%	19%		
	3. Suasana belajar	90%	10%		
2.	4. Cara guru mengajar	90%	10%		
	Apakah anda merasa baru terhadap komponen-komponen berikut ini?	Sangat Baru	Baru	Kurang Baru	Tidak baru
	1. Materi Isi pelajaran	90%	10%		
	2. Lembar Kerja Siswa (LKS)	100%			
3.	3. Suasana belajar	100%			
	4. Cara guru mengajar	81%	19%		
	Apakah anda dengan mudah dapat memahami terhadap komponen-komponen berikut ini	Sangat Mudah	Mudah	Kurang Mudah	Tidak Mudah
4.	1. Contoh-contoh soal	63%	37%		
	2. Cara guru mengajar	81%	19%		
5.	Apakah anda merasa baru terhadap pembelajaran dengan simulasi <i>PhET</i> ?	Sangat baru	Baru	Kurang baru	Tidak baru
		100%			
5.	Bagaimana tanggapan anda jika pokok bahasan selanjutnya menggunakan pembelajaran seperti ini? (menggunakan simulasi <i>PhET</i>)	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
		81%	19%		

NO	URAIAN PERNYATAAN	PENILAIAN PENDAPAT			
6.	Apakah anda merasa sangat mudah untuk menjawab butir soal / tes tertulis?	Sangat Mudah	Mudah	Kurang Mudah	Tidak Mudah
		54%	46%		

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa 81% siswa sangat tertarik bila pada pembelajaran selanjutnya menggunakan LKS sebagai penunjang media *virtual PhET*. Hal ini dengan didukung bahwa struktur kalimat dalam penyajian LKS mudah dipahami, LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* bisa mendorong motivasi untuk belajar IPA. Selain itu siswa menyatakan bahwa siswa merasa sangat mudah menjawab butir soal/ tes tertulis setelah menyelesaikan LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* untuk melatih keterampilan proses.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa (1) pembelajaran IPA Terpadu melalui LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* untuk melatih keterampilan proses pada materi hukum Archimedes diperoleh capaian hasil belajar kognitif produk dalam kategori sangat kuat, (2) capaian keterampilan proses dengan kategori sangat kuat, dan (3) respons siswa terhadap uji coba LKS sebagai penunjang media *virtual PhET* untuk melatih keterampilan proses pada materi hukum Archimedes adalah positif.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat memberikan saran yaitu (Persiapan dan pengelolaan waktu perlu diperhatikan, karena pembelajaran dengan menggunakan media *virtual PhET* merupakan hal yang baru bagi siswa serta menggunakan *software PhET* membutuhkan waktu yang relative lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, Arsyad. 2004. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Bhantara, Hendra Wahyu. 2009. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Software Multimedia Builder Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Gelombang di SMK Negeri 11 Surabaya*. Skripsi. Surabaya: Unesa.
- Briggs, L.J. 1979. *Instructional Design Principles and Application*. New Jersey: Englewood Cliffs.
- Cain, Sandra E. and Evans, Jack M. 1990. *Science; Education, Elementary; Study and teaching*

(Elementary); Activity programs; United States. Columbus. Memill Pub. Co.

C. E. Wieman, W. K. Adams, P. Loeblein, and K. K. Perkins . 2010. *Teaching Physics Using PhET Simulations* . The Physics Teacher Volume 48, Issue 4, pp. 225: Colorado.

Dahar, Ratna Wilis. 1986. *Analisis Keterampilan Proses Sains Guru SD*. (Disertasi). Universitas Pendidikan Indonesia.

Darkuni, M. Noviar. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar Bidang Studi Biologi*. Diktat Universitas Negeri Malang Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Biologi.

Depdiknas, 2007. *Materi Sosialisasi dan Pelatihan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMP*. Jakarta: Depdiknas.

Dewi, E.Y.P., 2010, *Penerapan Strategi Pembelajaran Crossword Puzzle Sebagai Upaya Meningkatkan Keaktifan Siswa Dalam Proses Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Materi Makna Proklamasi Kemerdekaan Dan Konstitusi Pertama Pada Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 8 Surakarta Tahun 2010*, Skripsi, Jurusan Pendidikan Kewarganegaraan, Fakultas Keguruan dan Ilmu 6 Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Gagne, R.M. dan L.J. Briggs. 1979. *Principles of Instructional Design*. New York: Rinehart and Winston.

Gagne, R.M. dan M.P. Driscoll. 1988. *Essentials of Learning for Instruction*. New York: Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc.

Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta : Depdikbud.

Khudriyah, Syaifaul. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Langsung dengan Memanfaatkan Media VCD Pembelajaran Pada Pokok Bahasan Statistika di Kelas IX SMP Zainudin*. Thesis. Surabaya: PPs Unesa.

Kustijono, R., Sunarti, T., Suliyannah. 2010. *Pembelajaran Fisika Mengacu pada Keterampilan Berpikir Melalui Laboratorium Virtual PhET (Physics Education Technology) di SMK Jurusan Multimedia*. Tersedia pada

- rudyunesa@gmail.com diakses pada tanggal 27 Desember 2011.
- Nasution, Noehi. 2007. *Pendidikan IPA di SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Noviantoro, D.A. dan Kustijono, R. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Lab Virtual Phet Sebagai Pelengkap Lab Riil Dalam Pembelajaran Fisika Jurusan Multimedia Di Smkn 1 Nganjuk. *Inovasi Pendidikan Fisika Vol 1, No 1*.
- Nur, Mohamad. 1996. *Teori dan Pendekatan Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA*. Jakarta: DEPDIKBUD, PAIIA.
- Panitia Sertifikasi Guru (PSG). 2012. *Materi Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG)*, Surabaya: Unesa.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rahman, Abdul. 2009. *Peningkatan Hasil Belajar Fisika melalui Model Advance Organizer menggunakan KIT IPA pada Siswa Kelas X A SMA Negeri 6 Palu*. Skripsi, tidak diterbitkan. Palu : Universitas Tadulako.
- Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Rustaman, A. & Wulan, A. R. 2007. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Bandung: Universitas Terbuka.
- Sadiman, Arief. 1990. *Identifikasi Fungsi dalam Tapai Ubi Jalar (Ipomoea Batatas) Sebagai Sumber Belajar Biologi pada Pokok Bahasan Fungsi dan Pengaruhnya terhadap Keterampilan Berkomunikasi Ilmiah Siswa Kelas X SMA*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Sholeh, Muhammad dan Suliyannah. 2011. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berorientasi Problem Solving pada Materi Kalor di MAN 2 Bojonegoro. *Inovasi Pendidikan Fisika Vol 1, No 1*.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suwarna. 2007. *Model Pembelajaran Fisika Interaktif Melalui Program Macromedis Flash*. Thesis. Surabaya: PPs ITS.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/ Special Education, University of Minnesota.
- Trianto. 2011. *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik Bagi anak usia dini TK & anak usia kelas awal SD/MI*. Jakarta: Kencana.
- TIM BSNP. 2007. *Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Widjajanti, Endang. 2008. *Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan bagi Guru smk/mak, FMIPA UNY*. Makalah ini disampaikan dalam Kegiatan Pengabdian pada tanggal 22 Agustus 2008.
- Wiyono, Bambang B. 2003. "Hubungan Lingkungan Belajar, Kebiasaan Belajar, dan Motivasi Belajar dengan Prestasi Belajar Siswa". *Forum Penelitian, Jurnal Teori dan Praktek Penelitian*, Tahun 15, Nomor 1, Juni 2003. halaman: 28-36.