

BAHAN AJAR ELEKTRONIK GLOBAL WARMING BERBASIS INKUIRI DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS

Wayan Suwatra^{1*)}, Agus Suyatna²

¹Program Study Magister Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lampung

²FKIP Universitas Lampung

¹watraway@gmail.com, ²asuyatna@yahoo.com

Abstrak

Proses pembelajaran merupakan rangkaian beberapa sistem yang saling berkaitan satu dengan lainnya. Penggunaan media dalam proses pembelajaran diharapkan dapat membantu guru agar lebih mudah dalam mengajarkan materi kepada para siswa. Salah satu media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah adalah bahan ajar berbasis elektronik. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar elektronik berbasis inkuiri untuk meningkatkan proses berfikir kritis siswa dalam menganalisa dan menyimpulkan esensi pada pokok bahasan global warming. Metode pengembangan menggunakan R & D dari Borg & Gall yang dipadukan dengan pengembangan media model ADDIE. Dengan subjek uji coba guru dan siswa di SMAN 9 Bandar Lampung. Data dikumpulkan melalui tes kompetensi global warming dan kuisioner mengenai kebutuhan bahan ajar elektronik, dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Diperoleh bahwa pemahaman siswa terhadap materi global warming belum maksimal dan salah satu usaha untuk meningkatkan kompetensi siswa dibutuhkan bahan ajar dengan pendekatan inkuiri yang mendorong siswa berfikir kritis dalam bentuk elektronik.

Kata kunci : bahan ajar elektronik, pemanasan global, berbasis inkuiri, keterampilan berfikir kritis

Abstrack

The learning process is a series of interrelated multiple systems with one another. The use of media in the learning process is expected to help teachers make it easier to teach the material to students. One medium that can be used in the learning process in schools is an electronic-based teaching materials. The purpose of this research is mengembangkan inquiry-based electronic teaching materials to improve students' critical thinking process to analyze and sum up the essence of the subject of global warming. Method development using the R & D of Borg & Gall, combined with the ADDIE model of media development. With the test subject teachers and students at SMAN 9 Bandar Lampung. Data were collected through global warming competency test and a questionnaire about the needs of electronic teaching materials, were analyzed quantitatively and qualitatively. , Provided that the students 'understanding of global warming material is not maximized and one of the efforts to improve students' competence necessary teaching materials to the inquiry approach that encourages students to think critically in electronic form.

Keywords: electronic instructional materials, global warming, based inquiry, critical thinking skills

1. Pendahuluan

Dalam pembelajaran Fisika yang terpenting adalah peserta didik yang aktif belajar, sedangkan guru diharapkan menguasai bahan yang akan diajarkan, mengerti keadaan peserta didik sehingga dapat mengajar sesuai dengan keadaan dan perkembangan peserta didik, dan dapat menyusun bahan ajar sehingga mudah ditangkap peserta didik. Selain itu, pada pembelajaran Fisika, peserta didik tidak hanya sekedar mendengar, mencatat dan mengingat dari materi pelajaran yang disampaikan oleh guru, tetapi lebih ditekankan pada kemampuan peserta didik untuk dapat memecahkan persoalan dan bertindak (melakukan observasi, bereksperimen, mendiskusikan suatu persoalan, memperhatikan

demonstrasi, menjawab pertanyaan dan menerapkan konsep-konsep dan hukum-hukum untuk memecahkan persoalan) terhadap hal yang dipelajari tersebut, lalu mengkomunikasikan hasilnya.

Model Inkuiri Dalam Pembelajaran

Model inkuiri merupakan model pembelajaran yang melatih siswa untuk belajar menemukan masalah, mengumpulkan, mengorganisasi, dan memecahkan masalah. Dapat dikatakan bahwa Inkuiri merupakan suatu model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran fisika dan mengacu pada suatu cara untuk mempertanyakan, mencari pengetahuan atau informasi, atau mempelajari suatu gejala (Wenning, 2006). Tujuan dari model pembelajaran inkuiri adalah untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan intelektual dan keterampilan-ketrampilan lainnya

seperti: mengajukan pertanyaan dan ketrampilan menemukan (mencari) jawaban yang berawal dari keingintahuan mereka. Pembelajaran dengan penemuan (*inquiry*) merupakan satu komponen penting dalam pendekatan konstruktivistik yang telah memiliki sejarah panjang dalam inovasi atau pembaruan pendidikan. Dalam pembelajaran dengan penemuan atau inkuiri, siswa didorong untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri. *Inquiry* sebagai pendidikan yang mempersiapkan situasi bagi siswa untuk melakukan eksperimen sendiri. Mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan mencari sendiri jawaban atas pertanyaan yang mereka ajukan (Utami, S. 2013). Berdasarkan beberapa teori yang dikembangkan, penting adanya bahan ajar dalam proses pembelajaran sebagai panduan bagi peserta didik untuk menemukan ide-ide dan berfikir kritis.

Model pembelajaran inkuiri yang dilakukan merupakan salah satu cara pembelajaran yang bertujuan memotivasi peserta didik agar saling mendukung dan membantu satu dengan yang lain, untuk menguasai kompetensi yang diajarkan (Suparno, 2007). Mahasiswa sendiri secara berkelompok dalam jumlah kecil berpikir, menentukan hipotesis, menentukan peralatan yang digunakan dan merangkainya, dan mengumpulkan data. Dampak penerapan model inkuiri, membawa siswa lebih bertanggungjawab, lebih mandiri, dan guru tidak banyak mencampuri kegiatan belajarnya.

Menurut Brickman (2009), pembelajaran inkuiri dapat dibedakan menjadi empat level yaitu inkuiri konfirmasi (*confirmation*), inkuiri terstruktur (*structured inquiry*), inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), dan inkuiri terbuka (*open inquiry*). Perbedaan dari ke 4 level inkuiri ini dilihat dari seberapa besar keterlibatan guru atau kebebasan siswa dalam melakukan kegiatan inkuiri pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing pada siswa SMA sangat memungkinkan bila dilengkapi dengan bahan ajar elektronik

Keterampilan Berfikir kritis

Didalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN) No. 20 tahun 2003 disebutkan: Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan. Belajar memerlukan keterlibatan mental dan kerja siswa sendiri. Penjelasan dan peragaan semata tidak akan dapat melatih siswa berpikir kritis. Pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis,

diantaranya adalah pembelajaran dengan inkuiri.

Ada lima komponen keterampilan berpikir kritis dalam penguasaan materi pembelajaran fisika (Clulow & Brace-Govan, 2001), yaitu 1) memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*), 2) memberi penjelasan mendalam/lanjut (*in-depth clarification*), 3) membuat keputusan atau menilai (*judgement*), dan 4) membuat kesimpulan/inferensi (*inference*), serta 5) melakukan langkah strategis (*strategies*). Kerangka kerja berpikir ini membangun proses berpikir ketika melakukan pengalihan informasi dan penerapan kriteria yang terbaik untuk memutuskan cara bertindak dari sudut pandang yang berbeda.

Keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk menganalisa argumen dan memberikan interpretasi berdasarkan persepsi yang benar dan rasional, analisis asumsi dan bias dari argumen, dan interpretasi logis.

Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang sesuatu yang harus dipercayai atau dilakukan.

Berpikir kritis mencakup berpikir secara reflektif dan produktif, serta menilai data/bukti (Santrock, 2008). Dalam proses pembelajaran, membangkitkan berpikir kritis dapat dilakukan dengan mengajukan pertanyaan yang menuntut berpikir tingkat tinggi, misalnya diawali dengan mengapa dan bagaimana. Berpikir kritis mengantarkan siswa untuk memahami topik lebih mendalam dan berusaha menilai data lebih teliti.

Seseorang yang berpikir secara kritis mampu mengajukan pertanyaan yang jelas, mengumpulkan informasi yang relevan, bertindak secara efisien dan kreatif berdasarkan informasi, dapat mengemukakan argumen yang logis berdasarkan informasi, dan dapat mengambil simpulan yang dapat dipercaya (Schafersman, 2006).

Kelebihan dari metode berbasis inkuiri adalah melatih siswa mendesaian suatu penemuan, melatih siswa berpikir dan bertindak kreatif, melatih siswa memecahkan masalah yang di hadapi secara realitis, melatih siswa mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan, melatih siswa menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan, merangsang perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan cepat (Saiful dan Aswan 2006, 92).

Media Elektronik Pada Proses Pembelajaran

Pengembangan kurikulum 2013 mengamanatkan bahwa TIK merupakan sarana pembelajaran, dipergunakan sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran lainnya (Kemendikbud 2013). Perkembangan teknologi saat ini memberikan ketersediaan lingkungan dengan pengaruh kuat teknologi untuk menghasilkan produk-produk pendidikan berbasis elektronik (Aedo & Monica,

2003). TIK sebagai sumber pembelajaran suatu inovasi proses pembelajaran dimana proses pembelajaran menjadi lebih bervariasi, tidak terbatas oleh ruang, waktu dan usia. Salah satu bentuk nyata TIK sebagai sumber pembelajaran adalah bahan ajar elektronik.

Umumnya media belajar yang digunakan adalah slide presentasi. Slide presentasi pun dirasa belum cukup untuk menuangkan materi lengkap dengan mediana dalam satu paket. Kondisi ini memberikan peluang untuk mengembangkan sebuah bahan ajar yang terintegrasi antara materi ajar dengan media ajarnya dalam satu paket di dalam seperangkat bahan ajar beserta multimedia sebagai media penunjangnya.

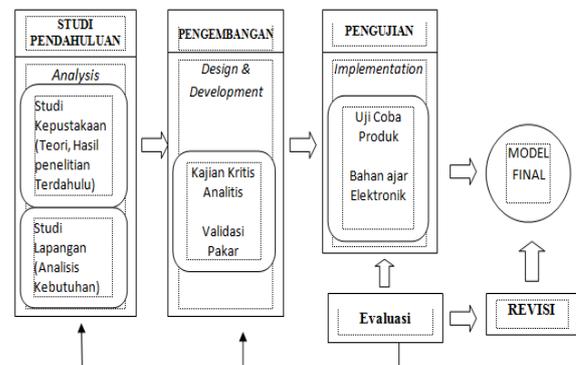
Terkait dengan itu, salah satu cara yang dapat ditempuh adalah mengoptimalkan pemanfaatan perkembangan teknologi dalam penyusunan bahan ajar. Bahan ajar dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menyematkan konten multimedia (video, suara, dan animasi) ke dalamnya (Auradha & Usha 2006). Dari potensi inilah, (Enkaningrum, 2011) pada penelitiannya mengemukakan bahwa buku sekolah elektronik berbasis multimedia sangat layak dan dapat digunakan sebagai sumber belajar. (Restiyowati & Sanjaya, 2012) mengembangkan *e-book* interaktif yang di dalamnya disematkan konten multimedia berupa *link*.

Pengembangan dan penggunaan perangkat ajar seperti itu dipandang sebagai suatu model solusi yang tepat, karena alasan sebagai berikut :

1. Penggunaan perangkat ajar digital/elektronik dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran karena memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran, karena perangkat ajar tersebut dilengkapi dengan berbagai simulasi/animasi menarik serta rancangan eksperimen virtual yang dapat menggiring siswa terlibat atau mengalami proses sains (Noviyani Rachmayanti, dkk 2003).
2. Penggunaan perangkat ajar digital/elektronik akan dapat meningkatkan efisiensi pembelajaran secara mandiri di pihak siswa sepanjang tersedia komputer untuk menjalankannya (Heru Iswanto 2005)
3. Media pembelajaran merupakan suatu alat bantu yang digunakan pada saat proses belajar berlangsung untuk memberikan pengalaman belajar yang berkualitas kepada siswa (Bahruddin & Wahyuni, 2008). Perkembangan sains dan teknologi mengubah buku menjadi perangkat digital. Kelebihan bahan ajar elektronik, materi dapat disisipi audio, video, animasi atau *link* sebuah web yang lebih mampu memvisualisasikan maksud dari materi. Kelebihan lainnya, lebih praktis dan efisien dibandingkan dengan buku.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi penelitian dan pengembangan Borg & Gall (2003) yang dipadu dengan model pengembangan media pembelajaran model ADDIE. Gambar 2 menunjukkan tahapan-tahapan model ADDIE yaitu *Analysis - Design - Develop - Implement - Evaluate*.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian Model ADDIE

Prosedur atau langkah-langkah pengembangan yang ditempuh adalah sebagai berikut :

- a) Analisis Kebutuhan (*Needs Assess*).

Aktivitas utama disini adalah menganalisis silabus mata pelajaran fisika SMA (khususnya kelas XI, materi Global Warming) dengan maksud untuk mengidentifikasi kegiatan pembelajaran dan simulasi/animasi dalam bentuk apa saja yang perlu disediakan. Studi pendahuluan juga dilakukan melalui kajian teori maupun observasi lapangan dengan kajian empirik, yaitu dengan mengkaji kepustakaan berkenaan dengan teori, konsep dan hasil-hasil penelitian yang relevan untuk mendukung studi pendahuluan di lapangan. Literatur yang dikaji adalah yang berhubungan dengan kajian tentang materi pemanasan global, dan bahan ajar dalam bentuk elektronik. Adapun kajian empirik dilakukan dengan studi lapangan melalui kegiatan wawancara dan pemberian angket terhadap 5 guru fisika di SMA Negeri 9 Bandar Lampung serta dengan menyebar angket ke 28 siswa untuk memperoleh informasi awal terkait dengan kenyataan pembelajaran pemanasan global di sekolah.

- b) Tahap Pengembangan Model

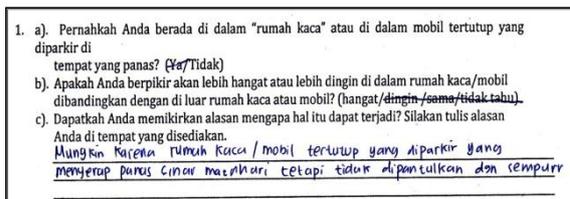
Pada tahap studi pendahuluan kegiatan yang ditempuh dalam tahap pengembangan ini adalah melakukan kajian kritis analitis dan komprehensif terhadap segenap informasi/data. Kajian kritis analitis dilakukan dengan melibatkan pakar pembelajaran, pembimbing, guru serta peneliti, diarahkan pada terbangunnya model

yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Tahap ini meliputi desain bahan ajar elektronik pemanasan global dengan pendekatan inkuiri yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

4. Hasil dan Pembahasan

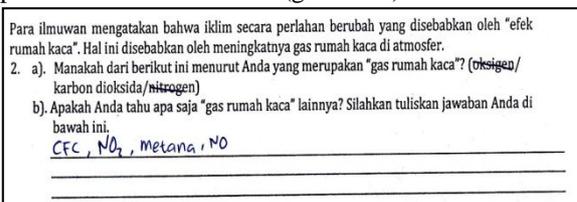
Tahap awal ialah melakukan identifikasi potensi dan masalah. Informasi diambil melalui angket dan wawancara informal dengan guru-guru fisika di SMAN 9 Bandar Lampung. Pada tahap ini diperoleh gambaran bahwa siswa belum memahami secara utuh pentingnya teori pemanasan global karena tidak adanya penerapan rumus-rumus fisika didalamnya. Guru juga mengungkapkan bahwa para siswa belum mampu menerapkan konsep-konsep pemanasan global dalam kehidupan sehari-harinya. Dari wawancara ini terungkap bahwa dibutuhkan bahan ajar dalam bentuk visual, audio, animasi dalam pendekatan inkuiri untuk menunjang proses pembelajaran sehingga membuat materi ini menjadi lebih menarik, dan sekaligus untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa terhadap solusi mengatasi akibat dari pemanasan global.

Berdasarkan angket analisis konsepsi siswa tentang pemanasan global yang dilakukan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung diperoleh data yang menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai pemanasan global dapat di kelompokkan menjadi tiga yaitu: penyebab, dampak, dan solusi dari pemanasan global. Gambar 2 memberikan informasi bahwa siswa pernah mengalami peristiwa efek rumah kaca, akan tetapi mereka tidak mampu menjelaskan secara tepat mengapa hal itu dapat terjadi.



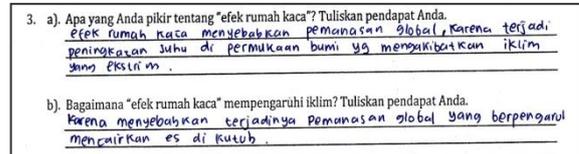
Gambar 2. Respon siswa terhadap ilustrasi peristiwa efek rumah kaca.

Gas rumah kaca yang dikategorikan berbahaya sehingga emisinya harus dapat dikendalikan antara lain: karbondioksida (CO_2), metana (CH_4), dinitro oksida (N_2O), O_3 , CCL_2F_2 , CCl_2F_2 , dan sulfur heksafluorida (SF_6). Dari analisis angket menunjukkan bahwa siswa tidak memahami secara tepat gas-gas pemicu efek rumah kaca. (gambar 3)



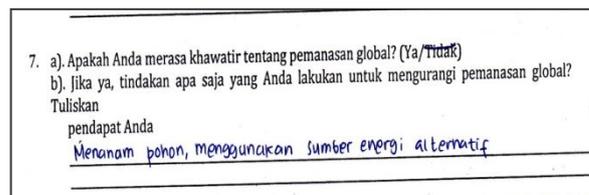
Gambar 3. Respon siswa terhadap gas-gas rumah kaca.

Siswa memahami bahwa efek rumah kaca akan berdampak pada pemanasan global yang akan diikuti dengan perubahan iklim, tetapi siswa belum mampu menjelaskan secara tepat bagaimana efek rumah kaca akan mempengaruhi perubahan iklim seperti terlihat dari respon siswa pada Gambar 4.



Gambar 4. Respon siswa terhadap dampak pemanasan global

Sebagian besar siswa merasa khawatir adanya pemanasan global. Berbagai tindakan sebagai solusi mengatasi akibat pemanasan global akan mereka lakukan seperti terlihat pada Gambar 5. Hanya mereka tidak tahu bahwa tindakan sederhana mampu mereka lakukan untuk mencegah pemanasan global yaitu antara lain: berjalan kaki atau naik sepeda ke sekolah, menghemat pemakaian listrik, dan lain-lain.



Gambar 5. Respon siswa sebagai solusi mengatasi akibat pemanasan global.

Dari penyebaran angket analisis kebutuhan yang dilakukan terhadap 5 orang guru fisika dan 55 siswa di SMA Negeri 9 Bandar Lampung diperoleh respon bahwa dalam pembelajaran materi pemanasan global, guru cenderung memakai media gambar yang terkait dengan pemanasan global yang ditampilkan dalam visual diantaranya *power point, gambar, video dan data-data secara elektronik*. Juga diperoleh respon bahwa 95 % guru dan siswa setuju jika dibuatkan media pembelajaran pemanasan global dalam bentuk elektronik yang menampilkan: gambar-gambar, video, animasi, dan data-data yang terkait dengan pemanasan global.

Pengembangan Model

Tahap ini adalah desain bahan ajar elektronik pemanasan global. Bahan ajar yang dirancang mempertimbangkan langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan inkuiri meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan menemukan sehingga berdampak terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis. Dalam proses pembelajaran siswa ditunjukkan fakta tentang penyebab, efek, dan solusi terhadap global warming

dalam bentuk gambar, video, animasi dan bentuk elektronik yang lain

Integrasi pendekatan inkuiri dan keterampilan berpikir kritis dalam rancangan kegiatan simulasi yang dilakukan siswa ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel : Integrasi pendekatan inkuiri terhadap keterampilan berpikir kritis dalam rancangan kegiatan.

No.	Kegiatan	Pendekatan inkuiri	Indikator keterampilan berpikir kritis
1	Pengantar	Mengamati	Memberikan penjelasan dasar
2	Membuat rencana kegiatan	Menanya	Memberikan penjelasan yang mendalam/lanjut
3	Mencari fakta-fakta rumah kaca	Menalar	membuat keputusan atau menilai
4	Mendiskripsikan efek global warming	Mencoba	membuat kesimpulan/inferensi
5	Menemukan solusi efek rumah kaca	Menemukan/ Menyimpulkan	melakukan langkah strategis
6	Evaluasi		

5. Kesimpulan

Pemahaman siswa mengenai penyebab, dampak dan solusi pemanasan global sangat terbatas. Siswa memandang materi pemanasan global merupakan materi hapalan sehingga tidak menarik. Penggunaan media pembelajaran pemanasan global sangat minim. Guru dan siswa menghendaki media pembelajaran pemanasan global menampilkan: gambar-gambar yang terkait dengan fenomena pemanasan global, dalam bentuk elektronik (power poin, video, animasi dan gambar). Dari hasil studi pustaka menunjukkan bahwa pemberian stimulus berupa fenomena pemanasan global akan mendorong tumbuhnya keterampilan berpikir kritis. Bahan ajar berbasis elektronik dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pilihan pemberian stimulus untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Proses pembelajaran dirancang dengan membuat beberapa aktifitas yang harus dilakukan siswa melalui pendekatan inkuiri.

Daftar Pustaka

Aedo, I. & Monica L. 2003. Digital contents for education. *Journal of Educational echnology and Society* 6 (4), 2003
Anuradha, K.T & Usha H. S. 2006. Use of e-books in an academic and research environment: a case study from the Indian Institute of Science. *Online at http://eprints.iisc.ernet.in/5890/1/ebook1-final.pdf* [diakses tanggal 3 April 2015]

Borg, W.R., Gall, M. D., Gall, J.P., (2003). *Educational Research (An Introduction)*. Seventh Edition. Pearson Education Inc.
Brickman. 2009. Effect of Inquiry-based learning on Students' science literacy skill and confidence. *International journal for the scholarship of teaching and learning*. Vol. 3 (2).
Enkaningrum, T. 2011. Pengembangan buku sekolah elektronik berbasis multimedia sebagai sumber belajar kompetensi keahlian teknik komputer dan jaringan kelas X. *EJPTI 1 Volume 1 Nomor 2, Oktober Tahun 2012*
Heru Iswanto, 2005. "Teknologi Informasi untuk Pendidikan dan Problematiknya" *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2005*, Jurusan Fisika FMIPA UNJ, Jakarta.
[KEMENDIKBUD] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Pengembangan Kurikulum 2013. Modul disampaikan dalam *Forum Seminar Nasional Pendidikan Dalam Bulan Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Unnes Tahun 2013*. Semarang, 18 Mei 2013
Noviyani Rachmayanti, Bondan Dewanto, Arie Saraswati, 2003. "Analisis dan Perancangan Perangkat Ajar Fisika Dinamika Gerak Lurus untuk SMU 44 Kelas I Berbasis Multimedia", *Tugas Akhir*, Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
Utami, S. (2013). Penggunaan metode inkuiri untuk meningkatkan aktivitas peserta didik pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(10).
Restiyowati & Sanjaya, I. G.M. 2012. Pengembangan e-book interaktif pada materi Kimia semester genap kelas XI SMA. *Unesa Journal of Chemical Education Vol. 1, No. 1, pp. 130-135 June 2012*
Saiful.B dan Zain Aswan. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka ipta.
Santrock, J.W. 2008. *Educational Psychology*. Third Edition. Singapore: McGraw-Hill International Edition
Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
Schafersman, S. D. (2006). An Introduction to Critical Thinking. January 1991. URL: < www.freeinquiry.com/critical-thinking.html >. Last accessed, 9.
Clulow, V. & Brace-Govan, J. 2001. *Learning through bulletin board discussion: A preliminary case analysis of the cognitive dimension*. Paper presented in the Moving Online Conference II, September 2-4, 2001, Gold Coast, Australia
Wenning, C. J. (2007). Assessing inquiry skills as a component of scientific literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4(2), 21-24.

