

## AKTIVITAS DAN PERSEPSI PESERTA DIDIK DALAM IMPLEMENTASI LABORATORIUM VIRTUAL PADA MATERI FISIKA MODERN DI SMA

Aisyah Azis<sup>1)</sup> dan Irfan Yusuf<sup>2)</sup>

Program Magister Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Makassar  
Kampus UNM Parang Tambung, Jalan Daeng Tata, Telp. (0411) 840662 Makassar 90223  
<sup>1)</sup> E-mail: aisyahazisunm@gmail.com  
<sup>2)</sup> E-mail: irfanyusuf01@gmail.com

### INTISARI

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas dan persepsi peserta didik yang diajar dengan pembelajaran berbasis laboratorium virtual pada materi Fisika Modern. Jenis penelitian adalah pra-eksperimen, dan sampel populasi berupa peserta didik kelas XII IPA SMA Tut Wuri Handayani, Makassar, Sulawesi Selatan, sebanyak 14 orang. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berada di atas 80% dari setiap kriteria yaitu memperhatikan demonstrasi, mencari konsep, melakukan perhitungan, latihan, mengkategorikan, menjelaskan konsep, mempresentasikan, dan mengkreasi proses. Persentase persepsi peserta didik adalah 91,03%, yang menunjukkan bahwa peserta didik sangat setuju terhadap pembelajaran yang dilakukan.

**Kata kunci:** pembelajaran berbasis laboratorium virtual, aktivitas, persepsi.

### I. PENDAHULUAN

Salah satu masalah penting dalam pembelajaran Fisika adalah rendahnya kualitas pembelajaran peserta didik. Kualitas proses dan hasil belajar Fisika ditentukan oleh banyak faktor, salah satunya ketersediaan sarana laboratorium. Kegiatan laboratorium merupakan hal yang penting dalam pembelajaran Fisika, karena aspek produk, proses, dan sikap peserta didik dapat lebih dikembangkan. Sutrisno (2012) menyatakan bahwa melalui kegiatan laboratorium dapat melatih sikap ilmiah dan meningkatkan aktivitas peserta didik dalam memahami konsep pelajaran.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan laboratorium adalah sumber daya yang mencakup bahan dan peralatan, ruang dan perabot, tenaga laboran, serta teknisi. Selain itu, tidak semua percobaan dapat dilakukan bukan hanya karena tidak ada alatnya, tetapi karakteristik percobaan itu sendiri yang melibatkan proses dan konsep-konsep abstrak, sehingga diperlukan sebuah alternatif agar kegiatan percobaan termasuk pada konsep-konsep abstrak tetap dapat dilakukan.

Salah satu solusi jika peralatan laboratorium tidak memadai adalah memanfaatkan media pembelajaran berupa laboratorium virtual (Lab-Vir). Pemanfaatan Lab-Vir diharapkan dapat meningkatkan aktivitas peserta didik. Sutrisno (2012) menyatakan bahwa aktivitas pembelajaran dapat dilakukan secara individu dan kelompok secara fleksibel melalui Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

Pada prinsipnya, bentuk aktivitas pembelajaran berbasis TIK disusun untuk membantu dalam membangun konsep-konsep, prosedur pengetahuan dan menyatakan ungkapan peserta didik dalam belajar. "Pembelajaran berorientasi aktivitas (PBAS) sebagai suatu pendekatan yang menekankan pada aktivitas peserta didik secara optimal untuk memperoleh hasil belajar secara seimbang" (Sanjaya, 2009: 179). Aktivitas belajar hendaknya menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Peserta didik terlibat secara aktif dalam proses, berinteraksi, dan berkomunikasi dengan sesamanya serta merefleksikan apa yang telah mereka pelajari.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan (i) untuk mengetahui karakteristik perangkat pembelajaran berbasis media Lab-Vir pada materi dualitas gelombang partikel, (ii) untuk mengetahui aktivitas peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media Lab-Vir, dan (iii) untuk mengetahui persepsi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media Lab-Vir.

### II. KAJIAN PUSTAKA

Laboratorium Virtual (Lab-Vir) memanfaatkan komputer untuk mensimulasikan sesuatu yang rumit, perangkat percobaan yang mahal atau menggantikan percobaan di lingkungan berbahaya (Mahanta dan Sarma, 2012). Lab-Vir memungkinkan peserta didik memvisualisasikan dan berinteraksi dengan gejala yang akan mereka alami jika melakukan percobaan di laboratorium

nyata (Martínez, dkk., 2011). Selanjutnya, Dobrzański dan Honysz (2011), dan Tatli dan Ayas (2012) menyatakan bahwa Lab-Vir sebagai faktor pendukung untuk memperkaya pengalaman dan memotivasi peserta didik untuk melakukan percobaan secara interaktif dan mengembangkan aktivitas keterampilan bereksperimen. Lab-Vir dapat didefinisikan sebagai serangkaian program komputer yang dapat memvisualisasikan gejala yang abstrak atau percobaan yang rumit jika dilakukan di laboratorium nyata, sehingga dapat meningkatkan aktivitas belajar dalam upaya mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah.

Dualitas gelombang partikel (Alonso dan Finn, 1968:7-18) merupakan materi Fisika yang abstrak dan sulit diadakan percobaannya secara nyata, sehingga dirancang Lab-Vir untuk mensimulasikan percobaan secara virtual. Materi tersebut diawali dengan penjelasan tentang radiasi benda hitam (hukum pergeseran Wien), selanjutnya efek fotolistrik, dan efek Compton. Hukum pergeseran Wien menjelaskan hubungan empiris antara panjang gelombang pada kerapatan tenaga spektral maksimum,  $\lambda_m$  dan suhu mutlak permukaan benda hitam,  $T$ , yang dapat dirumuskan sebagai

$$\lambda_m T = \text{konstan} = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m.K.} \quad (1)$$

Pada tahun 1905, A. Einstein mengembangkan teori tentang efek fotolistrik, di mana foton memiliki energi  $E = hf$ , dan energi kinetik elektron maksimum,  $EK_m$  dapat dihitung dari persamaan

$$EK_m = hf - W_0 = (hc/\lambda) - W_0, \quad (2)$$

dengan  $h$  konstanta Planck,  $c$  kelajuan cahaya dalam ruang hampa, dan  $W_0$  adalah fungsi kerja logam. Pandangan cahaya sebagai partikel diperkuat melalui efek Compton, yaitu jika seberkas sinar X dengan panjang gelombang  $\lambda$  ditembakkan ke sebuah elektron bebas, maka sinar X terhambur akan mengalami perubahan panjang gelombang sebesar

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = (h/mc)(1 - \cos \theta), \quad (3)$$

dengan  $m$  adalah massa diam elektron, dan  $\theta$  adalah sudut hamburan foton.

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis rancangan pra-eksperimental. Penilaian dalam penelitian ini yaitu aktivitas dan persepsi peserta didik terhadap pembelajaran berbasis media Lab-Vir pada materi Fisika Modern. Sebelum dilakukan penerapan pembelajaran berbasis Lab-Vir terlebih dahulu dilakukan validasi media Lab-Vir, Buku Panduan Program Bagi Guru (BPG), Panduan Program Bagi Peserta Didik (BPPD), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Buku Bacaan Peserta Didik (BBPD), Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik (LOAPD), dan Lembar Observasi Persepsi Peserta Didik (LOPPD). Data yang diperoleh dari penilaian pakar tersebut, dianalisis dengan melakukan *coding*, kemudian dideskripsikan secara kualitatif dan data digambarkan secara kontinum untuk mengetahui kategori penilaian seperti terlihat pada Gambar I. Setelah itu dihitung validitas konten CVR (*Content Validity Ratio*) dan CVI (*Content Validity Index*). CVR dapat didefinisikan sebagai (Lawshe, 1975: 567)

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}, \quad (4)$$

dengan  $n_e$  cacah validator yang memberikan nilai esensial (baik atau sangat baik), dan  $N$  jumlah validator. Validitas setiap aspek menggunakan persamaan CVI (Lawshe, 1975: 572)

$$CVI = \frac{CVR}{\sum n}, \quad (5)$$

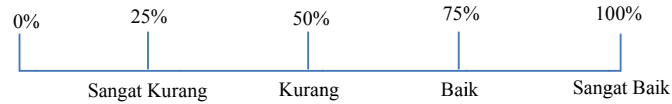
dengan  $n$  cacah butir dari setiap aspek. Penilaian valid jika CVR atau CVI berada pada kisaran nilai 0 s.d 1. Jika pernyataan valid, dilakukan analisis reliabilitas dengan menggunakan persamaan (Arikunto, 2006: 196)

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right), \quad (6)$$

dengan  $r_{11}$  indeks reliabilitas instrumen,  $k$  cacah butir pernyataan,  $\sum \sigma_b^2$  jumlah variansi butir, dan  $\sum \sigma_t^2$  variansi total. Nilai reliabilitas yang diperoleh dikonsultasikan dengan nilai reliabilitas tabel. Instrumen dikatakan reliabel jika diperoleh reliabilitas hitung lebih besar daripada reliabilitas tabel. Selanjutnya dilakukan tabulasi dan pengelompokan data aktivitas peserta didik berdasarkan bentuk dan kriteria aktivitas. Skor yang diperoleh oleh setiap peserta didik dirata-rata untuk memperoleh skor kelompok. Penilaian dilakukan klasifikasi persepsi peserta didik berdasarkan kriteria pada Tabel I (Riduwan, 2011: 15). Selanjutnya, secara kontinum digambarkan tingkat gradasinya seperti pada Gambar I.

Tabel I. Kriteria interpretasi skor.

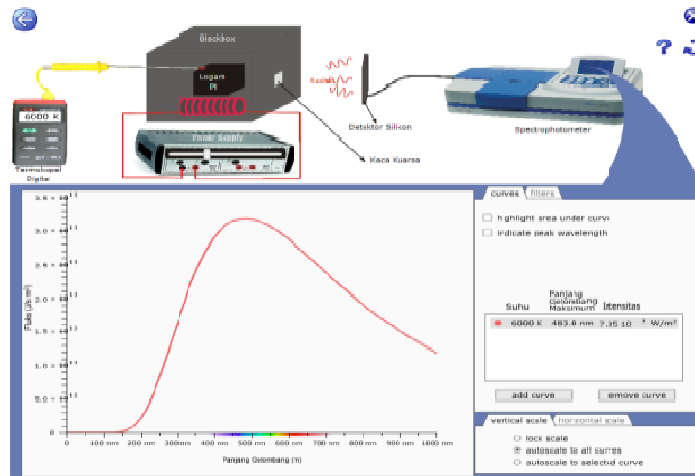
Persentase (%)	Kriteria
0 - 25	Sangat Kurang
26 - 50	Kurang
51 - 75	Baik
76 - 100	Sangat Baik



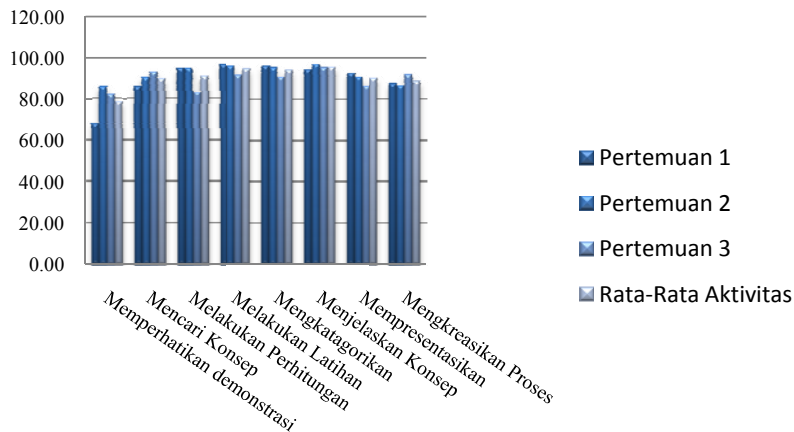
Gambar I. Tingkat gradasi tanggapan responden.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Lab-Vir yang digunakan berisi materi yang dilengkapi dengan gambar, animasi, dan simulasi interaktif. Kelengkapan tersebut membantu peserta didik memahami konsep Fisika Modern dengan baik. Gambar II memperlihatkan salah satu tampilan Program Lab-Vir yaitu Radiasi Benda Hitam.



Gambar II. Tampilan percobaan virtual radiasi benda hitam.



Gambar III. Aktivitas peserta didik.

Berdasarkan analisis penilaian perangkat media Lab-Vir beserta lembar observasi aktivitas dan persepsi peserta didik diperoleh hasil valid dan reliabel untuk setiap pernyataan yang diberikan. Namun, terdapat pula beberapa revisi sebelum diterapkan dalam pembelajaran. Pada penerapan pembelajaran berbasis media Lab-Vir, aktivitas peserta didik

diamati pada setiap pertemuan yang terdiri atas beberapa aspek amatan. Adapun rekapitulasi kriteria aktivitas dari setiap pertemuan dapat dilihat pada Gambar III.

Berdasarkan analisis aktivitas peserta didik yang diamati, diperoleh bahwa pada kriteria memperhatikan demonstrasi, sebagian besar peserta didik memenuhi kriteria sangat baik yaitu memperhatikan dan mencatat penjelasan guru. Semua peserta didik memperhatikan penjelasan guru pada saat pendahuluan sampai akhir pembelajaran. Pada kriteria mencari konsep, peserta didik menganalisis semua hubungan besaran Fisika yang mungkin melalui percobaan virtual dengan benar dan logis. Aktivitas tersebut terlihat pada setiap pertemuan dengan melakukan percobaan virtual kemudian menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. Pada aspek aktivitas melakukan perhitungan sebagian besar peserta didik melakukan perhitungan dengan benar terutama pada percobaan efek fotolistrik dan efek Compton yang meliputi analisis perhitungan pada setiap perolehan besaran-besaran. Pada kriteria aktivitas melakukan latihan terlihat bahwa sebagian besar peserta didik mengikuti prosedur percobaan virtual secara benar, hal ini mungkin karena pada saat demonstrasi mereka memperhatikan penjelasan yang disampaikan guru. Pada aspek mengkategorikan sebagian besar peserta didik mengkategorikan data-data hasil percobaan virtual dengan benar. Pada aspek menjelaskan konsep tidak terdapat peserta didik yang tidak beraktivitas, mereka senantiasa bekerjasama ada yang mengemukakan ide, menjawab pertanyaan teman, maupun menghargai pendapat teman. Pada kriteria kemampuan peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan, peserta didik mengemukakan pendapat mereka dengan baik. Pada kriteria kemampuan peserta didik mengkreasi proses, peserta didik banyak mengkaji persoalan yang dapat menumbuhkan kreativitas sehingga banyak memunculkan ide baru, hal ini mungkin karena pada perangkat pembelajaran berbasis media Lab-Vir, terdapat fasilitas *hyperlink* yang terhubung ke berbagai situs terkait materi yang dibahas, sebagaimana yang diungkapkan oleh Munir (2008) bahwa peserta didik memiliki cara yang berbeda dalam memahami informasi, perbedaan ini tergantung pada teori belajar yang lebih disukai, nama, dan jumlah gaya belajar yang berbeda.

Pencapaian skor aktivitas tiap aspek merata di masing-masing kelompok hanya terdapat 4 s.d 5 orang yang memiliki rata-rata nilai 2 dari setiap kriteria yang diberikan. Menurut Miarso (2005), peserta didik yang dianggap lambat dan gagal menerima materi dari guru disebabkan oleh ketidaksesuaian gaya mengajar guru dengan gaya belajar peserta didik. Sebaliknya, jika gaya mengajar guru sesuai dengan gaya belajar peserta didik, semua pelajaran akan terasa sangat mudah dan menyenangkan. Guru akan merasa senang karena menganggap semua peserta didiknya cerdas dan berpotensi untuk sukses pada jenis kecerdasan yang dimilikinya. Pencapaian nilai aktivitas peserta didik dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya ketertarikan peserta didik terhadap proses pembelajaran.

Pembelajaran berbasis media Lab-Vir memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bereksplorasi, sehingga sangat mungkin mereka untuk selalu beraktivitas, bukan hanya mendengarkan dan mencatat, sesuai dengan yang diungkapkan Sardiman (2010) bahwa aktivitas peserta didik dalam belajar hendaknya mencakup aktivitas yang bersifat fisik (jasmani) dan mental (rohani). Pada prinsipnya belajar adalah berbuat, tidak ada belajar jika tidak ada aktivitas. Itulah mengapa aktivitas merupakan prinsip yang sangat penting dalam interaksi belajar mengajar.

Adapun hasil analisis persepsi peserta didik terhadap pembelajaran Fisika berbasis media Lab-Vir dapat dilihat pada Tabel II.

**Tabel II.** Hasil analisis persepsi peserta didik.

No.	Indikator	Rerata Persentase (%)
1	Fasilitas Lab-Vir Model Presentasi	90,33
2	Fasilitas Lab-Vir Model Tutorial	90,67
3	Daya Tarik Belajar dengan Menggunakan Media Lab-Vir Model Presentasi dan Tutorial	92,35
4	Aktivitas Belajar dengan Menggunakan Media Lab-Vir Model Presentasi dan Tutorial	91,84
<b>Rata-Rata</b>		<b>91,03</b>

Berdasarkan Tabel II, diperoleh persepsi peserta didik terhadap pembelajaran Fisika berbasis media Lab-Vir di atas 90% yang menunjukkan bahwa peserta didik sangat setuju terhadap pembelajaran yang dilakukan, tidak ada peserta didik yang memberikan penilaian tidak setuju dari setiap kriteria yang diajukan. Peserta didik tertarik dengan tampilan simulasi media pembelajaran, mudah dalam menjalankan simulasi interaktif, mudah memahami materi pelajaran, serta senang belajar dengan bantuan media Lab-Vir.

Berdasarkan komentar peserta didik pada kuesioner persepsi yang dibagikan, sebagian besar merasa senang dan mudah dalam belajar Fisika, sehingga mereka mengharapkan dapat diterapkan pada mata pelajaran yang lainnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Thurstone dalam Azwar (1995) bahwa persepsi merupakan bagian dari sikap dalam bentuk evaluasi atau reaksi perasaan, dan sikap seseorang terhadap suatu objek adalah perasaan mendukung atau memihak (*favorable*) maupun perasaan tidak mendukung atau tidak memihak (*unfavorable*) pada suatu objek. Secara spesifik, Thurstone sendiri memformulasikan sikap sebagai derajat afeksi positif atau afeksi negatif terhadap suatu objek. Persepsi merupakan proses psikologis dan hasil dari penginderaan serta proses terakhir dari kesadaran, sehingga membentuk proses berpikir. Pembelajaran berbasis media Lab-Vir lebih banyak memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membangun sendiri pengetahuan mereka sehingga mereka akan mencari informasi lebih banyak tentang materi yang dipelajari.

Selain itu, persepsi dalam belajar berpengaruh terhadap daya ingat. Dengan memanfaatkan tanda-tanda visual, seperti simbol, warna, dan bentuk yang diterapkan dalam penyampaian materi, materi ajar menjadi lebih mudah dicerna dan mengendap dalam pikiran seseorang. Pembentukan konsep dan pengembangan persepsi terjadi melalui pengaturan kedalaman materi, spasi, pengaturan laju belajar, dan pengamatan. Selain itu, proses pengolahan informasi berperan besar terhadap proses belajar. Isi dan struktur materi yang baik adalah materi yang menarik, mudah dicerna, sesuai dengan kebutuhan pembelajar. Pilihan yang cocok atas saluran komunikasi akan melengkapi kemudahan terjadinya proses belajar. Pembinaan sikap, interaksi guru (pengajar) sebagai narasumber dengan pembelajar merupakan kunci dari pembinaan sikap. Keberhasilan proses belajar dapat tercapai jika pengajar berhasil memberikan gambaran visual yang baik bagi pembelajar.

Konsep dasar menyatakan bahwa persepsi merupakan awal dari segala macam kegiatan belajar yang bisa terjadi pada setiap kesempatan, disengaja atau tidak. Persepsi terjadi karena setiap manusia memiliki indera untuk menyerap objek-objek serta kejadian disekitarnya. Pada akhirnya, persepsi dapat mempengaruhi cara berpikir, bekerja, serta bersikap pada diri seseorang. Hal ini terjadi karena orang tersebut dalam mencerna informasi dari lingkungan berhasil melakukan adaptasi sikap, pemikiran, atau perilaku terhadap informasi tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Media Lab-Vir antara lain berisi tiga konsep abstrak yaitu radiasi benda hitam, efek fotolistrik, dan efek Compton. Perangkat pembelajaran berbasis media Lab-Vir meliputi RPP, LKPD, dan BBPD dan dirancang dengan maksud memadukan sesi kelas dengan sesi percobaan menggunakan Lab-Vir. Tentang aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran, secara umum peserta didik aktif memperhatikan demonstrasi dan mencari konsep, melakukan perhitungan dan latihan, mengkategorikan dan menjelaskan konsep, mempresentasikan dan mengkreasi proses. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang telah dilakukan mampu mengaktifkan peserta didik. Terhadap penerapan media Lab-Vir pada mata pelajaran Fisika, peserta didik mempunyai persepsi sebagai media yang efektif dan efisien dalam penggunaan maupun pengembangan media pembelajaran, peserta didik mudah menjalankan simulasi yang terdapat pada media Lab-Vir, tertarik dengan tampilan simulasi media pembelajaran Lab-Vir, senang belajar dengan bantuan media Lab-Vir, dan mudah memahami materi pelajaran dengan menggunakan media Lab-Vir.

Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan aktivitas peserta didik dalam kategori baik, mencakup aktivitas memperhatikan demonstrasi, mencari konsep, melakukan perhitungan, mengkategorikan, menjelaskan, mempresentasikan, dan mengkreasi proses, namun tidak diklaim bahwa percobaan virtual lebih efektif dibandingkan dengan percobaan di laboratorium nyata. Sebaliknya, percobaan virtual dilakukan dengan alasan keterbatasan alat, pertimbangan waktu, materi pelajaran yang abstrak, dan pertimbangan bahaya yang dapat ditimbulkan jika dilakukan percobaan nyata di laboratorium. Penelitian lanjutan juga diperlukan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pemahaman, motivasi, dan prestasi belajar peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, M. dan Finn, E.J., 1968, "Fundamental University Physics Volume III," Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Arikunto, S., 2006., "Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik", Jakarta: Rineka Cipta.
- Azwar, S., 1995, "Sikap manusia: teori dan pengukurannya", Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Dobrzański, L. A. dan Honysz, R., 2011, "Virtual examinations of alloying elements influence on alloy structural steels mechanical properties", *Journal of Achievements in Mechanical and Materials Engineering*, **49(2)**, 251 – 258
- Lawshe, C.H., 1975, "A Quantitative Approach to Content Validity", Chicago: Personnel Psychology.
- Martínez, G., Naranjo, F.L., Pérez, Á.L., Suero, M.I. dan Pardo, P.J., 2011, "Comparative study of the effectiveness of three learning environments: Hyper-realistic virtual simulations, traditional schematic simulations and traditional laboratory", *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, **7(2)**, 020111-1 to 020111-12.
- Mahanta, A. dan Sarma, K.K., 2012, "Online resource and ICT-aided virtual laboratory setup", *International Journal of Computer Applications*, **52(6)**, 44 – 48.
- Miarso, Y., 2005, "Menyemai Benih Teknologi Pendidikan", Jakarta: Kencana.
- Munir, 2008, "Kurikulum Berbasis Informasi dan Komunikasi", Bandung: Alfabeta.
- Riduwan, 2011, "Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian", Bandung: Alfabeta.

Sanjaya, W., 2009, “Perencanaan dan desain sistem pembelajaran”, Jakarta: Kencana.

Sardiman, 2010, “Interaksi dan motivasi belajar mengajar”, Jakarta: Rajawali Pers.

Sutrisno, 2012, “Kreatif mengembangkan aktivitas pembelajaran berbasis TIK”, Jakarta: Referensi.

Tatli, Z. dan Ayas, A., 2012, “Virtual Chemistry laboratory: effect of constructivist learning environment”, *Turkish Online Journal of Distance Education*, **13**(1), 183 – 199.