



Pembelajaran Fisika Berbantuan Alat Peraga Proyektor *Smartphone* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Optik pada Siswa SMP

Durrotun Nafisah ✉, Sulhadi, Dwi Yulianti

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2018
Disetujui Januari 2018
Dipublikasikan Maret 2018

Keywords:

device props, simple materials, smartphone, projector, convex lens, Research and Development, understanding the concept.

Abstrak

Perangkat alat peraga yang dikembangkan adalah proyektor *smartphone* yang dilengkapi LKS. Alat peraga proyektor *smartphone* dari bahan sederhana dan mudah ditemukan berupa bohlam berisi air yang sistem kerjanya menyerupai lensa cembung sehingga dapat menghasilkan sifat bayangan nyata, terbalik, dan diperbesar. LKS (Lembar Kerja Siswa) sebagai pelengkap berisi petunjuk alat peraga, ulasan materi, dan soal evaluasi. Hasil uji kelayakan perangkat praktikum termasuk dalam kriteria sangat tinggi dengan persentase 87,64%. *Research and Development* berbentuk *Pretest and Posttest One Group Design* dilaksanakan untuk uji coba responden. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 3 Juwana. Analisis uji efektivitas dilakukan dengan uji N-Gain $\langle g \rangle$ dan angket respon siswa. Hasil validasi oleh validator untuk proyektor *smartphone* yang dilengkapi LKS menunjukkan skor rata-rata 87,64%, sehingga perangkat alat peraga dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran. Analisis uji N-Gain menunjukkan hasil *pretest-posttest* tergolong dalam kriteria sedang dengan nilai $\langle g \rangle$ sebesar 0,589 dan ketuntasan klasikal 82,35% yang tergolong tinggi. Hasil analisis terhadap respon siswa menunjukkan nilai sebesar 78,76 dengan kriteria positif.

Abstract

Device props that developed is smartphone projector that was equipped by student work sheets. Smartphone projector props from simple materials and easy to find in the form of a water-filled bulb that the system works like a convex lens, so it can produce real, inverted, and zoomed in shadow properties. Student work sheets as a supplement containing the props instruction, material reviews, and evaluation questions. The result of feasibility test of practicum device categorized as very high with percentage 87.64%. Research and Development in the form of Pretest and Posttest One Group Design carried out for the test of respondents. This research was held in junior high school 3 Juwana. The effectiveness test analysis was performed by the N-Gain $\langle g \rangle$ test and questionnaire student response. Validation results by validators for smartphone projector with student work sheets showed average score of 87.64%, so the tool props are very suitable to use as instructional media. N-Gain test analysis showed pretest-posttest results were classified as medium criterion with a $\langle g \rangle$ value of 0.589 and 82.35% classical completeness that is high. The results of the analysis of student responses show the value of 78.76 with positive criteria

PENDAHULUAN

Berdasarkan pada Peringkat Pendidikan Dunia atau World Education Ranking yang diterbitkan Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), Indonesia menempati urutan ke 57 dari total 65 negara. Perolehan nilai yang dimiliki oleh Indonesia yaitu nilai membaca 402, matematika 371, dan ilmu pengetahuan alam 383. Nilai tersebut termasuk nilai yang rendah apabila dibandingkan dengan negara-negara yang lain. Pelajaran IPA Terpadu memiliki persentasi nilai yang masih rendah dibandingkan pelajaran yang lainnya.

Pelajaran IPA terutama fisika dianggap sebagai pelajaran yang masih sulit untuk dipahami, selain banyaknya materi yang harus dikuasai dan faktor berhitung dari masing-masing peserta didik, faktor kurangnya media alat peraga juga berpengaruh. Pelajaran IPA khususnya fisika itu sendiri merupakan bagian dari ilmu sains yang tidak dapat dipahami hanya dengan cara membaca saja, akan tetapi diperlukan metode yang tepat untuk menjadikannya menarik. Proses dalam pembelajaran fisika adalah kegiatan yang meliputi: 1) identifikasi dan merumuskan masalah; 2) merumuskan hipotesis; 3) merancang eksperimen; 4) melakukan pengamatan; 5) mencatat data eksperimen; 6) uji hipotesis; dan 7) membuat kesimpulan (Sutarto & Indrawati, 2010).

Perlu adanya media demi tercapainya pembelajaran yang efektif, pernyataan tersebut dikuatkan oleh Parola dan Renieri (2011), dibutuhkan pengenalan dan sosialisasi yang luar biasa terhadap kesadaran tenaga pendidik dan guru mengenai tujuan maupun cara penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran dan kompetensi media digital peserta didik yang berkembang. Pentingnya media pembelajaran menurut Qvortrup (2007), guru menggunakan media pembelajaran pada siswa bukan untuk membuat siswa mengalami

ketergantungan dengan media, melainkan untuk membuat siswa tertarik di dalam pembelajaran menggunakan media sekaligus mengajari mereka untuk terhindar dari ketergantungan terhadap alat peraga. Pernyataan lain terhadap pentingnya media pembelajaran alat peraga dinyatakan oleh Abdul *et al.* (2006), model pembelajaran kooperatif dengan memanfaatkan alat peraga sederhana dapat dijadikan sebagai alternatif bagi guru dalam memilih strategi pengajaran yang bervariasi sehingga dapat memberikan pelayanan yang lebih baik kepada siswa dalam proses pembelajaran.

Perbaikan kualitas pendidikan yang salah satunya diindikasikan dengan peningkatan hasil pembelajaran, tidak lepas dari usaha perbaikan dalam pembelajaran itu sendiri. Hasil pembelajaran dipengaruhi beberapa faktor diantaranya penggunaan alat peraga oleh pendidik dalam proses belajar mengajar (Rohayati *et al.*, 2014). Hasil penelitian oleh Hapsoro dan Susanto (2011), pembelajaran berbantuan alat peraga dapat mencapai kompetensi dasar siswa serta meningkatkan hasil belajar, pembelajaran berbantuan alat peraga lebih baik dari pada pembelajaran konvensional yang ditunjukkan dengan meningkatnya hasil belajar kognitif siswa. Hasil penelitian lain yang sependapat dinyatakan oleh Setiawan (2011), penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika meningkatkan hasil belajar, kreatifitas dan keaktifan siswa dalam pembelajaran fisika. Pernyataan lain yang mendukung dinyatakan oleh Mathew & Ali (2013), penggunaan alat peraga audio, visual, atau gabungan dari keduanya dalam pembelajaran mampu merangsang pemikiran dan meningkatkan pembelajaran.

Pemerintah telah memberikan paket bantuan alat peraga IPA untuk memudahkan kegiatan praktikum serta penataran guru-guru IPA. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa tidak semua sekolah memperoleh paket bantuan

alat peraga IPA (Sukardiyono, 2002:2). Pembagiannya yang tidak merata menyebabkan masih ada sekolah yang tidak memiliki alat peraga. Pernyataan lain yang sependapat dinyatakan oleh Aina & Jacob (2013), kekurangan pasokan bahan ajar dan peralatan laboratorium pada sekolah menengah di suatu daerah harus ditangani oleh pihak sekolah karena merupakan masalah serius dan guru tidak cukup hanya menggunakan materi pembelajaran untuk mengajar fisika.

Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa kurangnya alat peraga merupakan permasalahan yang harus ditanggulangi dan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi prestasi peserta didik.

Permasalahan terkait alat peraga yang dialami oleh sebagian besar sekolah yang ada di Indonesia diantaranya yaitu SMPN 3 Juwana tidak dapat didiamkan begitu saja, perlu adanya upaya yang ditempuh untuk meminimalisir permasalahan yang ada, hal tersebut yang mendasari dipilihnya tema penelitian mengenai pengembangan alat peraga. Alat peraga dapat dikembangkan menjadi lebih inovatif dengan menggunakan bahan dasar yang sederhana. Alat peraga sederhana yang dapat dikembangkan yaitu proyektor *smartphone*, dibuat dari bahan yang mudah didapat di lingkungan sekitar.

Proyektor menurut pernyataan Sofrayani (2014), media proyektor LCD adalah perangkat alat bantu yang sering digunakan untuk media presentasi, karena mampu menampilkan gambar dengan ukuran besar, meskipun media proyektor LCD ini baru dikembangkan, bisa dibilang sudah cukup banyak lembaga-lembaga baik akademis maupun non akademis yang menggunakan media ini.

Handphone pintar atau yang lebih dikenal dengan istilah *Smartphone* sudah menjadi barang umum yang hampir dimiliki oleh setiap orang, dengan kecanggihannya dapat menjalankan berbagai fitur bahkan dalam saat yang bersamaan sekaligus, *smartphone* dapat dimanfaatkan sebagai media dalam dunia pendidikan, sesuai dengan pernyataan Gifary dan

Kurnia (2015), *smartphone* adalah sebuah media baru dalam proses komunikasi pembelajaran.

Media pembelajaran proyektor *smartphone* yang telah dikembangkan bertujuan untuk membantu peserta didik lebih mudah dalam memahami konsep, menurut Waluya (2016), konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Pengertian konsep yang lain dinyatakan oleh Taufiq *et al.* (2014), konsep adalah hal yang harus saling dipertautkan (*connected*) agar dalam pembelajarannya tercipta kompetensi yang utuh.

LKS melengkapi alat peraga proyektor *smartphone* sehingga tercipta media pembelajaran berupa perangkat alat peraga yang dapat menunjang pembelajaran peserta didik.

Pada pelajaran IPA SMP kelas VIII semester 2 terdapat materi alat optik, materi alat optik merupakan salah satu materi pelajaran yang dirasa sulit oleh peserta didik, hal ini dikarenakan banyaknya kesalahan konsep atau yang biasa dikenal dengan istilah *misconception*.

Kesalahan konsep yang dialami peserta didik adalah proses pembentukan bayangan pada cermin maupun lensa. Selain itu jaranganya praktikum ataupun demonstrasi, motivasi belajar peserta didik yang kurang dan budaya dengar peserta didik menurun turut berperan dalam rendahnya aspek kognitif peserta didik. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian berupa pengembangan alat peraga dengan judul "Pembelajaran Fisika Berbantuan Alat Peraga Proyektor *Smartphone* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Optik Pada Siswa SMP"

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan alat peraga fisika proyektor *smartphone* pada materi alat optik. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang merupakan hasil modifikasi dari model penelitian Borg dan Gall menurut Sugiyono (2014: 298), dalam

pendidikan penelitian dan pengembangan meliputi sebelas (11) langkah, yaitu: (1) Potensi dan Masalah, (2) Pengumpulan Data, (3) Desain Produk, (4) Validasi Desain, (5) Revisi Desain, (6) Pengembangan Produk, (7) Uji Coba Produk Awal, (8) Revisi Produk, (9) Uji Coba Produk Akhir, (10) Revisi Produk, (11) Produk Akhir. Pada mengembangkan alat peraga fisika proyektor *smartphone* ini direduksi hanya sampai uji lapangan operasional. Jadi, langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah 1) potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) desain produk, 4) validasi desain, 5) revisi desain, 6) uji coba desain awal, 7) revisi produk, dan 8) uji lapangan operasional.

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 3 Juwana. Dengan objek penelitian yaitu alat peraga untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan kognitif siswa, dan subjek yaitu siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Juwana kelas VIII A.

Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan satu kelas sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen ini mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan perangkat alat peraga yang dilengkapi LKS. Kelas eksperimen ditentukan menggunakan teknik *Purposif Sampling*. *Purposif Sampling* merupakan suatu teknik untuk menentukan kelas eksperimen dalam suatu penelitian berdasarkan dengan pendapat dari pihak yang sudah ahli, dalam penelitian ini adalah guru mata pelajaran fisika.

Metode pengumpulan data meliputi metode non tes dan tes. Metode non tes dilakukan dengan angket untuk validasi perangkat alat peraga berupa proyektor *smartphone* yang dilengkapi LKS serta angket respon siswa, sedangkan metode tes dilakukan untuk mengetahui keefektifan perangkat alat peraga dan pemahaman konsep siswa. Data hasil penelitian dianalisis dengan uji kelayakan perangkat alat peraga, uji angket respon siswa, serta uji gain dan uji ketuntasan hasil belajar untuk mengetahui pemahaman konsep siswa.

Uji kelayakan perangkat alat peraga menggunakan lembar validasi. Uji kelayakan dihitung menggunakan persamaan,

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

dimana P adalah persentase skor, f adalah jumlah jawaban tiap responden dari tiap butir pertanyaan dan N adalah total skor jawaban seluruh responden. Uji angket respon siswa digunakan untuk mengetahui seberapa besar respon siswa setelah menggunakan perangkat alat peraga proyektor *smartphone* beserta LKS.

Uji agket respon siswa menggunakan persamaan,

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2)$$

dimana r_{XY} adalah koefisien validitas antara variabel X dan variabel Y, X adalah skor yang diperoleh subjek dalam setiap item, dan Y adalah skor total yang diperoleh subjek dari seluruh item. Validitas dapat diketahui dengan membandingkan harga r, dinyatakan valid apabila dengan taraf signifikansi 5% harga $r_{XY} > r_{tabel}$.

Sedangkan, uji keefektifan diukur dengan menggunakan uji gain dan uji ketuntasan hasil belajar. Metode yang digunakan adalah metode tes dengan desain *pretest* dan *posttest*. Uji gain dihitung dengan menggunakan persamaan

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \quad (3)$$

$\langle g \rangle$ adalah gain normalisasi (gain normal), $\langle S_{pre} \rangle$ adalah nilai rerata saat *pre-test*, dan $\langle S_{post} \rangle$ adalah nilai rerata saat *post-test*.

Besarnya faktor $\langle g \rangle$ dapat dikategorikan seperti ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kategori Faktor Gain

Kategori	Rentang Skor
Tinggi	$\langle g \rangle > 0,71$
Sedang	$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$
Rendah	$\langle g \rangle < 0,3$

Sedangkan uji ketuntasan klasikal hasil belajar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (4)$$

dimana P adalah tingkat persentase yang dicapai, f adalah jumlah siswa yang tuntas, dan N adalah jumlah seluruh siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode praktikum dilaksanakan untuk 34 siswa kelas VIII A di SMP Negeri 3 Juwana. Metode dilaksanakan dengan menggunakan perangkat alat peraga proyektor *smartphone yang dilengkapi LKS*. Implementasi alat peraga tersebut yaitu untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik. Hasil dari implementasi tersebut yaitu nilai *pretest postest* peserta didik sebelum dan setelah melakukan demonstrasi menggunakan alat peraga proyektor *smartphone*.

Pretest dan *postest* adalah alat ukur untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik yang disusun berdasarkan kisi-kisi pemahaman konsep.

Instrumen soal *pretest* dan *postest* digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa yang disusun berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran. Instrumen tes yang digunakan telah divalidasi oleh validator yaitu dua dosen ahli dalam hal ini adalah dosen pembimbing. Selain itu, pemilihan soal *pretest* dan *postest* mempertimbangkan reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal, bukan hanya validitasnya saja. Soal-soal itulah yang akan digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik. Soal *pretest* dan *postest* yang berjumlah 15 soal diberikan kepada 34 siswa kelas VIII A SMP Negeri 3 Juwana.

Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *postest* siswa digunakan untuk mengetahui

peningkatan pemahaman konsep peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan adalah rumus gain $\langle g \rangle$ dan kriterianya. Hasil analisis data peningkatan pemahaman konsep siswa dengan rumus gain $\langle g \rangle$ ditunjukkan pada Tabel 2 **Tabel 2.** Hasil Analisis Data Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa

Komponen	Pretest	Postest	N-Gain	Kriteria
Jumlah siswa	34	34		
Rerata Nilai terendah	53,14	80,78	0,59	sedang
Rerata Nilai tertinggi	73,33	100		
Presentase (%)	53,14	80,78		

Tabel 2. Menunjukkan hasil analisis data peningkatan pemahaman konsep siswa dengan teknik analisis uji gain $\langle g \rangle$. Berdasarkan Tabel 2. Besar peningkatan pemahaman konsep siswa secara keseluruhan memperoleh nilai 0,59 dan masuk dalam kriteria sedang. Hasil uji N-Gain $\langle g \rangle$ pada nilai *pretest* dan *postest* ini membuktikan bahwa alat peraga proyektor *smartphone* hasil pengembangan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hasil ini juga membuktikan bahwa dengan adanya media berupa alat peraga dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dalam pembelajaran. Pernyataan ini didukung oleh Mason & Sigh (2016), efektivitas alat peraga dapat membantu siswa dalam belajar fisika sehingga mampu membedakan antara masalah ataupun konteks yang mendasari fisika.

LKS disusun sebagai pelengkap alat peraga sehingga peserta didik dapat menemukan konsep fisika dengan runtut dan benar. LKS tersebut juga berisi petunjuk pelaksanaan demonstrasi untuk menarik minat peserta didik sehingga semakin tertarik untuk mengikuti pembelajaran, terdapat pula soal sebagai penguji tingkat kemampuan kognitif peserta didik. Pernyataan tersebut didukung Kisiel (2003), LKS yang baik terdiri dari petunjuk dan solusi untuk menyelesaikan masalah. Pernyataan lain yang mendukung yaitu

Celikler (2010), penggunaan lembar kerja sebagai bahan pelengkap dapat memberikan efek yang lebih positif berupa peningkatan pemahaman konsep.

Berdasarkan hasil uji gain $\langle g \rangle$ dapat dijelaskan bahwa kemampuan pemahaman konsep peserta didik meningkat setelah menggunakan alat peraga proyektor *smartphone* yang dilengkapi LKS. Artinya alat peraga tersebut efektif sebagai media penunjang pembelajaran.

Selanjutnya, keefektifan alat peraga proyektor *smartphone* juga dilihat dari hasil analisis data ketuntasan hasil belajar siswa. Pernyataan tersebut didukung oleh Saputri dan Dewi (2014), penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran diharapkan dapat membantu guru dalam memperagakan suatu konsep IPA yang terkait, sehingga peserta didik lebih mudah dalam memahami konsep tersebut.

Teknik analisis data ketuntasan hasil belajar menggunakan rumus dan kriteria sesuai dengan Depdiknas (2008). Hasil analisis data ketuntasan hasil belajar siswa ditunjukkan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Data Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

Komponen	Postest	Presentase	Kriteria
Jumlah siswa	34		
Jumlah siswa tuntas	28	82,35	Tinggi
Jumlah siswa tidak tuntas	6		

Berdasarkan Tabel 3. dijelaskan bahwa hasil analisis data ketuntasan hasil belajar siswa dari 34 siswa terdapat 6 siswa yang tidak tuntas dan 28 siswa tuntas. Ketuntasan berdasarkan nilai KKM di SMP Negeri 3 Juwana yaitu 76. Persentase ketuntasan hasil belajar siswa yaitu 82,35% dengan kriteria ketuntasan tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa alat peraga proyektor *smartphone* efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Rohayati *et.al.* (2014), dengan bantuan alat peraga yang sesuai peserta didik dapat memahami ide-ide dasar yang melandasi sebuah konsep, mengetahui cara

membuktikan suatu rumus atau teorema, dan dapat menarik suatu kesimpulan dari hasil pengamatan. Setelah melakukan implementasi alat peraga proyektor *smartphone* yang dilengkapi LKS dan melakukan analisis data, terlihat bahwa alat peraga dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Artinya alat peraga proyektor *smartphone* yang dilengkapi LKS layak digunakan sebagai media penunjang dalam pembelajaran, khususnya materi alat optik sub materi lup. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian oleh Tural (2015), guru sains tidak menemukan kegiatan yang cukup berkaitan dengan lensa dan alat optik pada buku pelajaran sekolah menengah sehingga tidak cukup membantu siswa untuk mengaitkan optik dengan kehidupan sehari-hari, oleh karena itu dibutuhkan kegiatan untuk menarik minat dan memotivasi siswa mempelajari prinsip dasar optik.

Selain itu, metode praktikum menjadi metode pembelajaran yang tepat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran. Bermakna yang mampu mencetak sumber daya manusia dengan intelektualitas yang tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa implementasi pembelajaran IPA terutama fisika berbantuan alat peraga proyektor *smartphone* yang dilengkapi LKS pada materi alat optik SMP kelas VIII meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dan berada pada kategori baik. Alat peraga proyektor *smartphone* beserta LKS efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep alat optik siswa SMP terutama kelas VIII pada kategori sedang.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait media pembelajaran terutama alat peraga sederhana dalam usaha peningkatan aspek kognitif peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina & Kola J. 2013. Instructional Materials and Improvisation in Physics Class: Implications for Teaching and Learning. *Journal of Research & Method in Education*, vol 2 (5) : 38-42.
- Azis, A., Dwi Y., & Langlang H. 2006. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Memanfaatkan Alat Peraga Sains Fisika (Materi Tata Surya) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kerjasama Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol 4(2): 94-99.
- Gifary, S. & I. Kurnia N. 2015. Intensitas Penggunaan *Smartphone* Terhadap Perilaku Komunikasi. *Jurnal Sositologi*, vol 14 (2): 170-178.
- Hapsoro, C. A. & H. Susanto. 2011. Penerapan Pembelajaran *Problem Based Instruction* Berbantuan Alat Peraga Pada Materi Cahaya di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7: 28-32.
- Kisiel, J. 2003. Teachers, Museums and Worksheets : A Closer Look at a Learning Experience. *Journal of Science Teacher Education*, vol 14(1) : 3-21.
- Mason, A. & C. Sigh. 2016. Using categorization of problems as an instructional tool to help introductory students learn physics. *IOP Publishing L.td.* dapat diakses pada iopscience.org/ped.
- Matew, N. G. & Ali O. H. A. 2013. A Study on the Usefulness of Audio-Visual Aids in EFL Classroom: Implications for Effective Instruction. *International Journal of Higher Education*, vol 2 (2) : 86 - 92.
- Parola, A. & M. Ranieri. 2011. The Practice of Media Education: International Research on Six European Countries. *Journal of Media Literacy Education*, 3:(2) 90 - 100.
- Qvortrup, L. 2007. Media Pedagogy: Media Education, Media Socialisation and Educational Media. *International journal of media, technology and lifelong learning*, 3(2): 1-20.
- Rohayati, M. E. Firmiana, & Suwardi. 2014. Pengaruh Penggunaan Alat Peraga terhadap Hasil Pembelajaran Matematika pada Anak Usia Dini. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Humaniora*, vol 2 (4) : 297-305.
- Setiawan, B. 2011. Upaya Peningkatan Hasil Belajar Fisika Melalui Pemanfaatan Media Diagram Alir Kalor Bagi Siswa Kelas Sepuluh Satu SMA 4 Kota Tegal. *Jurnal Penelitian Pembelajaran IPA terutama fisika*, vol 2(2).
- Sofrayani. 2014. Penggunaan Media Lcd Pada Pembelajaran. *Jurnal Darussalam*, vol 15 (2) : 53-60
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung : Alfabeta
- Sukardiyono. 2002. Optimalisasi Laboratorium Untuk Meningkatkan Kemampuan Interpretasi Fisis Bentuk Matematis Dalam Pembelajaran IPA terutama fisika. *Prosiding Seminar Dan Musyawarah Nasional IKA UNY*. Yogyakarta : UNY
- Sutarto & Indrawati. 2013. *Strategi Belajar Mengajar "Sains"*. Jakarta : UPT Penerbitan UNEJ.
- Taufiq, M., N. R. Dewi & A. Widiyatmoko. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran IPATerpada Berkarakter Peduli Lingkungan Tema "Konservasi" Berpendekatan *Science- Edutainment*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, vol 3 (2) : 140-145.
- Tural, G. 2015. Active learning environment with lenses in geometric optics. *Journal of Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, vol 16 (1): 1-18.
- Waluya, B. 2016. Penggunaan Model Pembelajaran Generatif Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Konsep Geografi. *Jurnal Pendidikan*.