

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BIOLOGI BERORIENTASI ESD
MELALUI PENGOLAHAN SAMPAH UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN DASAR BEKERJA ILMIAH SISWA SMA NEGERI 3
PEMALANG**

One Fase Kurniawan, Fenny Roshayanti, Syaipul Hayat
Program Magister Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas PGRI Semarang
Alamat e-mail : biologionefasekurniawan@gmail.com

ABSTRACT

The aim of the research is to determine the level of validity of learning tools and learning tools that can be used as a reference in the biology learning process oriented towards sustainable development. The research subjects were education practitioners throughout Pemalang Regency. This type of research is Research and Development using the Borg and Gori model, a 6-step modification to the practitioner validation stage. The data collection technique is by providing a questionnaire validation sheet of learning devices both in printed form and in the form of Google form. The data analysis technique used consists of two techniques, the first technique is quantitative in the form of the results of the validation percentage of learning tools and the second technique is qualitative which comes from the comments and suggestions of the validator. The results of research on the development of sustainable development-oriented biology learning tools have the potential to improve students' basic scientific work skills, showing that the results of validation by experts and educational practitioners are sequentially as follows: syllabus 90%, 88%; RPP 85%, 84%; LKPD 78%, 80%; Module 76%, 81% of the validation results obtained are included in the very feasible and feasible categories. Based on the results of the research, it can be concluded that the learning tools developed have a high level of validation with the Valid category and can be used as a reference for sustainable development-oriented learning.

Keywords: learning tools, sustainable development, basic ability to work scientifically

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat kevalidan perangkat pembelajaran dan perangkat pembelajaran dapat digunakan sebagai rujukan dalam proses pembelajaran biologi berorientasi *sustainable development*. Subjek penelitian adalah praktisi pendidikan se-Kabupaten Pemalang. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* menggunakan model *Borg and Gori* modifikasi 6 langkah sampai tahap validasi praktisi. Teknik pengumpulan data dengan memberikan angket lembar validasi perangkat pembelajaran baik dalam bentuk cetak maupun dalam bentuk *google form*. Teknik analisis data yang digunakan terdiri atas dua teknik, teknik pertama kuantitatif berupa hasil presentase validasi perangkat pembelajaran dan teknik kedua adalah kualitatif yang berasal dari komentar dan saran validator. Hasil penelitian pengembangan perangkat pembelajaran biologi berorientasi *sustainable development* berpotensi meningkatkan *kemampuan dasar bekerja ilmiah* siswa menunjukkan bahwa hasil

validasi ahli dan praktisi pendidikan secara berurutan sebagai berikut: silabus 90%, 88%; RPP 85%,84%; LKPD 78%, 80%; Modul 76%, 81% hasil validasi yang diperoleh termasuk dalam kategori sangat layak dan layak. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki tingkat validasi tinggi dengan kategori Valid serta bisa dijadikan sebagai rujukan pembelajaran berorientasi *sustainable development*.

Kata Kunci: *perangkat pembelajaran, sustainable development, Kemampuan dasar bekerja ilmiah*

A. Pendahuluan

Pendidikan tentang lingkungan hidup perlu diajarkan karena dampak dari pencemaran lingkungan berpengaruh global. Pendidikan karakter peduli lingkungan diharapkan mampu menanamkan sikap peduli terhadap lingkungan. Pendidikan tentang lingkungan hidup dapat diajarkan di sekolah, dan perlu diajarkan sejak dini. Hasil wawancara dengan guru biologi dan guru mata pelajaran lain tersebut memberikan informasi bahwa masih rendahnya kepedulian siswa berkaitan dengan sampah . Penyebab proses kegiatan pembelajaran yang belum sesuai harapan tersebut antara lain tidak melakukan analisis pengembangan kurikulum, penggunaan pembelajaran yang monoton, sumber belajar seadanya, kurang menariknya bahan ajar, dan penilaian masih berfokus pada aspek pengetahuan Literasi lingkungan didefinisikan sebagai pengetahuan tentang mekanisme

kerja lingkungan alam, kemudian peranan manusia di dalamnya untuk melestarikan lingkungan yang berkelanjutan. Peranan penting literasi lingkungan terutama kaitannya dengan pelaksanaan asesmen dalam pendidikan lingkungan (Erdogan, et.al 2009). Fakta dilapangan sekolah-sekolah di Kabupaten Pemalang belum menerapkan kegiatan literasi lingkungan. Penerapan kegiatan literasi lingkungan seringkali dilakukan pada sekolah-sekolah yang memiliki gelar sekolah adiwiyata. Berdasarkan data dari psm.kemdikbud.go.id (2016) sekolah di Kabupaten Pemalang belum adanya sekolah adiwiyata melainkan adanya sekolah rujukan. Hal ini didukung oleh SK N0.882/MENLHK/P2SDM/SDM.2/11/2016 bahwa tidak terdaftarnya sekolah baik SD, SMP maupun SMA Kabupaten Pemalang sebagai sekolah penerima penghargaan adiwiyata nasional tahun 2016.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 3 Pemalang, ditemukan literasi lingkungan siswa di sekolah tersebut masih rendah. Didukung dengan observasi yang ditemukan banyaknya sampah yang berserakan disepanjang selokan, ruang kelas dan tidak berfungsinya tempat sampah sehingga sampah banyak terbuang di sekitar tempat sampah. Dari keempat indikator literasi lingkungan didapatkan hasil yang rendah baik pengetahuan, sikap, maupun perilaku bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti termotivasi untuk melakukan pengembangan didalam pembelajaran IPA agar kualitas pembelajaran menjadi lebih baik dengan mengambil judul penelitian “Pengembangan Pembelajaran Biologi Berorientasi ESD melalui Pengolahan sampah untuk Meningkatkan Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah Siswa”.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian dan

Pengembangan (*Research and Development*). Sukmadinata (2012) menjelaskan bahwa metode ini digunakan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dengan tahapan-tahapan yang dapat dipertanggung jawabkan. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis *Education for Sustainable Development (ESD)* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan literasi lingkungan siswa

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan rencana skenario silabus kegiatan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan, simulasi, dan pengamatan didalam modul berupa berita serta perubahan lingkungan disertai pengangkatan isu *sustainability* yang terkonsentrasi pada pengolahan sampah. Validasi silabus mendapatkan skor rata-rata tinggi dari validator ahli dan validator praktisi Pendidikan dengan jumlah 90% dan 88% kedua nilai tersebut termasuk dalam kategori layak digunakan tanpa direvisi. Adanya perbedaan presentase hasil validasi ahli dan praktisi dikarena setiap ahli

maupun praktisi memiliki persepsi dan gaya selingkung yang berbeda-beda dalam penyusunan perangkat pembelajaran. Namun hasil presentase tersebut masih dalam kategori layak digunakan tanpa adanya revisi. Tingginya hasil validasi silabus sejalan dengan Permendikbud No.22 tahun 2016 yang terdiri dari a) identitas mata pelajaran, b) identitas sekolah meliputi nama satuan pendidikan dan kelas, c) Kompetensi inti, d) kompetensi dasar, e) tema, materi pokok, f) materi pokok, g) kegiatan pembelajaran, h) penilaian, i) alokasi waktu, j) sumber belajar (BSNP, 2016:5)

Kegiatan belajar tersusun dalam silabus dilengkapi lagi dengan adanya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis *sustainable development* dengan materi pembelajaran Perubahan Lingkungan. RPP berorientasi *sustainable development* berpotensi meningkatkan kemampuan dasar bekerja ilmiah peserta didik. Hal ini dapat dilihat pada bagian tujuan pembelajaran, IPK yang akan dicapai, serta kegiatan pembelajaran IPK disusun sesuai dengan

pencapaian yang akan dicapai oleh peserta didik disetiap pertemuannya. Penyusunan IPK *Perubahan Lingkungan sub materi Pengolahan sampah* dilakukan secara bertahap dari tahap 1 dan 2 dipertemuan pertama begitupun seterusnya. Pemberlakuan ini didesain untuk memperkenalkan peserta didik tahapan penyelesaian masalah dengan menggunakan penalaran analogi.

Penyusunan IPK dalam setiap pertemuan dapat diperjelas dalam tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran merupakan narasi yang dibentuk untuk menjaga *rule* pelaksanaan kegiatan pembelajaran guna mencapai keberhasilan proses pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan adalah *project based learning*. Model pembelajaran *project based learning* memiliki dampak positif diantaranya mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik dan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Dewi, 2020:12; Prayogi *et.al*, 2013:88), pemecahan masalah (Gunantara *et.al*, 2014:9), sebagai peningkat motivasi belajar (Arief *et.al*, 2016:149). Oleh karena itu model *project based learning* sangat tepat

digunakan dalam rangka meningkatkan *kemampuan dasar bekerja ilmiah* siswa dalam menyelesaikan masalah, serta mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Proses pembelajaran yang terintegrasi dengan isu-isu terkini, pembekalan wawasan keberlanjutan dalam proses pembelajaran biologi terutama materi perubahan lingkungan sub materi pengolahan sampah dalam kegiatan belajarnya dilakukan observasi di lingkungan sekitar, dari pengalaman tersebut bisa menjadi bekal ilmu bagi peserta didik.

Adapun kegiatan pembelajaran mendapatkan saran dari validator sebagai berikut. *“penyajian aspek sustainable development ditambahkan dalam kolom tabel. Penambahan tersebut sebagai pengganti kode. Pemberian kolom tambahan akan memperjelas aspek sustainable development yang dimunculkan. Munculnya aspek sustainable development disetiap pertemuan akan dimunculkan dengan focus yang berbeda-beda sesuai dengan materi yang akan dipelajari”*.

Kegiatan pembelajaran disusun sedemikian rupa melalui

skenario silabus dan RPP berorientasi *sustainable development* diperkuat dengan media pembelajaran dan sumber belajar berupa LKPD serta Modul Perubahan Lingkungan Sub Topik Pengolahan Sampah berorientasi *sustainable development*. Skor penialain rata-rata validasi dari LKPD dan Modul menurut para ahli LKPD mendapatkan skor 78% dan Modul 76%, sedangkan hasil rata-rata perhitungan berdasarkan validator praktisi pendidikan sebagai berikut LKPD 80%, dan Modul 81%. Adanya perbedaan presentase antara hasil validasi ahli dan validasi praktisi pendidikan dikarenakan perbedaan pengalaman masing-masing validator dan perbedaan pemahaman konsep *sustainable development*.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu bahan ajar cetak yang berisi tentang materi, ringkasan dan petunjuk penugasan pembelajaran yang harus dikerjakan peserta didik untuk mencapai kompetensi dasar yang disajikan (Prastowo,2012:204) LKPD bisa dirancang dan dikembangkan oleh guru sesuai dengan materi yang akan disampaikan. LKPD berfungsi

sebagai penunjang dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran (Prastowo,2012:18).

Proses pengembangan LKPD berbasis *sustainable development* mengalami perubahan setelah dilakukan validasi ahli maupun validasi praktisi pendidikan dengan tujuan memperbaiki produk menjadi lebih baik. LKPD yang dikembangkan berbasis masalah yang diambil dari masalah *sustainable development* yang berasal dari 17 tujuan *sustainable development*. LKPD yang dikembangkan terintegrasi dengan modul, sehingga mempermudah peserta didik untuk belajar mandiri.

Proses validasi LKPD dilihat dari beberapa aspek diantaranya isi yang disajikan dan bahasa yang digunakan. Aspek validasi pada bagian isi dilihat dari penyajian LKPD yang sistematis mulai dari adanya identitas, tujuan, dasar permasalahan, cara kerja, hasil pengamatan,dan pertanyaan.

Penyusunan materi dilakukan secara konsisten, runtut, dan bersistem. Penyusunan modul sistematis membuat materi mudah dipahami dan menumbuhkan motivasi peserta didik (Kurniasari

et.al., 2014:464). Setelah pemberian permasalahan berbasis sustainability kemudian pemberian materi. Materi dilengkapi dengan ilustrasi pendukung, ilustrasi ini berfungsi mempermudah peserta didik memahami isi materi. Hal ini dipertegas dengan pernyataan Natali & Lakoro (2012) menyatakan bahwa modul dengan dilengkapi ilustrasi mampu menerangkan informasi yang tertulis di dalam modul, sehingga peserta didik mampu memahami materi secara mendalam.

Materi Perubahan lingkungan sub topik pengolahan sampah disajikan dengan bahasa yang komunikatif, bahasa sesuai dengan sasaran pembaca, bahasa sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan, dan kebakuan istilah. Bahasa yang digunakan komunikatif, pesan disajikan dengan bahasayang menarik, jelas, tepat sasaran, tidak menimbulkan makna ganda dan umum digunakan dalam berkomunikasi tulis bahasa Indonesia sehingga mendorong peserta didik untuk mempelajari buku tersebut sampai selesai. Bahasa yang digunakan sesuai dengan sasaran pembaca, bahasa yang digunakan

untuk menjelaskan konsep atau ilustrasi sampai dengan contoh yang abstrak sesuai dengan tingkat intelektual peserta didik dapat dibayangkan. Bahasa sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD), penulisan (ejaan, tanda baca, kata-kata, kalimat, paragraf) yang ada dalam modul telah sesuai dengan EYD yang disempurnakan, tata bahasa baku, kamus bahasa Indonesia serta kaidah penulisan buku hal ini bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami kata-kata, kalimat, maupun paragraph. Rosyidah *et.al* (2013) berpendapat bahwa penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik dapat meningkatkan pemahaman materi. Modul yang dikembangkan mempunyai dua fungsi yaitu sebagai alat bantu belajar mandiri peserta didik di rumah dan dapat digunakan guru sebagai alat bantu atau tambahan untuk mengajar di kelas. Hal ini sesuai dengan Depdiknas, (2008) yang menyatakan tujuan modul sebagai pendamping peserta didik belajar mandiri sesuai dengan kemampuan dan minat. modul perubahan lingkungan sub topik pengolahan sampah berbasis

sustainable dikembangkan dengan tujuan sebagai pendamping belajar bagi peserta didik dan panduan belajar bagi guru.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Pengembangan perangkat pembelajaran biologi berorientasi *sustainability* berpotensi meningkatkan *kemampuan dasar bekerja ilmiah* siswa dapat disimpulkan bahwa:

1. Perangkat pembelajaran biologi berbasis *sustainable development* memiliki karakteristik tersendiri diantaranya, menumbuhkan pola pikir berkelanjutan terintegrasi dengan aspek *sustainable development* serta berpotensi meningkatkan *kemampuan dasar bekerja ilmiah*.
2. Perangkat pembelajaran memiliki hasil validasi yang tinggi berasal dari validasi ahli dan validasi praktisi pendidikan. Adapun hasil validasi ahli sebagai berikut: 1) Silabus 90%, 2) RPP 85%, 3) LKPD 78%, 4) Modul 76%. Sedangkan hasil validasi praktisi pendidikan sebagai berikut: 1)

Silabus 88%, 2) RPP 84%, 3)
LKPD 80%, 4) Modul 81%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan dan Mujahidin. 2014. *Panduan Penelitian Praktis untuk Menyusun Skripsi. Tesis. dan Disertasi*. Bandung: Alfabeta.
- Akbar Sa'dun. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2016.
- Ali, Mohammad dan Mohammad Asrori. 2014. *Metodologi dan Aplikasi*
- Andayani, Yayuk dkk. 2013. *Harapan dan Tantangan Emplementasi Pembelajaran IPA dalam Konteks Kompetensi Keterampilan Abad 21 di Sekolah Menengah Pertama*. dalam Jurnal: *Edukasi Sumba*. Volume 3, Nomor 2.
- Arfilia Wijayanti dan Khusnul Fajriyah. 2008. *Implementasi Stem PjBL untuk meningkatkan ketrampilan kerja ilmiah mahasiswa calon guru SD*. Dalam Jurnal Pendidikan Sains .Prodi PGSD FIP Universitas PGRI Semarang. Volume 6, Nomor 2.
- Arifin. 2010. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2001. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Balai pustaka.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2010. *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. Jakarta BSNP.
- Bogdan dan Taylor, 1975 dalam J. Moleong, Lexy. 1989. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remadja Karya.
- Burns, H. L., Kelley, S. S., & Spalding, H. E. (2019). *Teaching sustainability: Recommendations for best pedagogical practices*. *Journal of Sustainability Education*
- Campbell, Neil A. (2010). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga
- Darsono, M, Dkk. 2000. *Belajar dan pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang
- Darsono, M. 2004. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Danim, Sudarwan. 2002. *Menjadi Peneliti Kualitatif*, Bandung: Pustaka Setia.
- Daud, Adzliana Mohd, dkk.2012. "Creativity in Science Education", dalam *jurnal Social and Behavioral Science*, Volume 59.
- Depdiknas.2003. *UU No. 20 tentang sistem pendidikan nasional (SISDIKNAS)*, Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas.2003. *Kurikulum SMA 2004. Standard Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA*. Jakarta : Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Pembelajaran*

- IPA Terpadu Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs). Jakarta: Depdiknas
- Dewi, Novi Ratna.2012. "Kompetensi Mahasiswa IPA dalam Merencanakan Penelitian Ilmiah", dalam *jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Volume 1, Nomor 1.
- Djamarah, Syaiful Bahri & Zain, Aswan. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- _____.2010.Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Konsep Invertebrata Untuk Mengembangkan Sikap Ilmiah Siswa. *Thesis*, Universitas Pendidikan Indonesia.
- _____.dkk.2011. "Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Konsep Invertebrata Untuk Mengembangkan Sikap Ilmiah Siswa", dalam *jurnal Bioma*, Volume 1, Nomor 2.
- Farida, Ida.2017. *Evaluasi Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Nasional*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Hayat, Muhammad Syaipul. 2018. "Hakikat Sains & Inkuiri", dalam *INA-Rxiv*.
- Lailatu Rohma. 2014. *Implementasi Kurikulum Berbasis Education For Sustainable Development (ESD) Di SDIT Internasional Luqman Hakim*. Yogyakarta, dalam *jurnal Al-Bidayah*, Volume 6, Nomor 1.
- Maknun, Djohar.2017. "Pendidikan Nilai Pembelajaran IPA". Dalam *jurnal Holistik: Jo urnal* For Islamic Social Science, Volume 2, Nomor 1.
- Miles, B. Mathew dan Michael Huberman. 1992. *Analisis Data Kualitatif Buku*
- Muakhirin, Binti, " Peningkatan Hasil Belajar IPA Melalui Pendekatan Pembelajaran Inkuiri Pada Siswa SD", dalam *jurnal Ilmiah Guru "COPE"*, Volume 18, Nomor 1, 2014.
- Munandar, Utami.2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- P. Rahayu, dkk.2012. "Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Base Melalui Lesson Study", dalam *jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.
- Pope, Jenny, dkk. 2004. "Conceptualising Sustainability Assessment", dalam *jurnal Environmental Impact*, Volume 24, Nomor 6.
- Putra, Sitiatawa Rizema.2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis SAINS*, Yogyakarta:Diva Press.
- Ramsey, John.1993. "Reform Movement Implication Social Responbility", dalam *jurnal Science Education*, Volume 77, Nomor 22.
- Retno, Raras Setyo, & Yuhanna, Wachidatul Linda.2016. "The Learning of Science Basic Concept By Using Scientific Inquiry to Improve Student's Thinking Working, And

- Scientific Attitude Abilities, dalam jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, Volume 2, Nomor 1.
- Rustaman, N.Y. (2003). *Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah dalam Sains*. Makalah pada Seminar Pendidikan Biologi – FKIP UNPAS Bandung.
- Sagala, Syaiful. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*, Bandung: Alfabeta.
- Saktyowati, Dian Oky. 2011. *Meningkatkan Mutu Pendidik dalam Pembelajaran Sains*, Jakarta: Grafindo Persada.
- Sanjaya, W. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Saputra, H.J. (2012). *Pembelajaran IPA Terpadu Melalui Keterampilan Kerja Ilmiah Untuk Mengembangkan Nilai Karakter*. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pembelajaran FPMIPA IKIP PGRI Semarang. 12 Juli 2012.
- Srini M. Iskandar. (1997). *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: DIKTI.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta *Sumber Tentang Metode-metode Baru*. Jakarta: UIP.
- Suprastowo, et.al. 2010. Model Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan (Education of Sustainable Development/ESD) melalui Kegiatan Intrakurikuler. Jakarta: Balitbang Kemediknas
- Tala, Suvi & Vesterinen, Veli-Matti. 2015. Nature of Science Contextualized: Studying Nature of science with Scientists, dalam *jurnal Science and Education*, Volume 24, Nomor 4.
- UNESCO. (2005). Guidelines and recommendations for reorienting teacher education to address sustainability. *Education for Sustainable Development in Action Technical Paper, no. 2*.
- UNESCO. 2017. *Education for Sustainable Development Goals*. Paris: UNESCO.
- Wardhana, I Wayan, 2019. "Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia", dalam jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, Volume 13, Nomor 1.
- Wahyudi & Khanafiyah, S. 2009. "Pemanfaatan KIT Optik Sebagai Wahana Dalam Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa", dalam *jurnal Fisika Indonesia*, Volume 5.