

PENGEMBANGAN LKS IPA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

Laila Khamsatul M.^{1a}, Mochammad Ahied^{2b}, Nasiah Siati^{3c}, Heru Aliwardhana^{4d}

^{1,2}Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura Bangkalan, 69162, Indonesia

^{3,4}Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Socah, Bangkalan, Indonesia

Laila@trunojoyo.ac.id^a, ahiedalgaiff@gmail.com^b, nasiah@gmail.com^c, herualiwardhana@gmail.com^d

Diterima tanggal: 2 Oktober 2018 Diterbitkan tanggal: 30 Agustus 2018

Abstrak

Tujuan penelitian pengembangan adalah mengembangkan LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing pada materi zat aditif. Jenis pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE dengan sampel penelitian adalah 25 siswa kelas VIII C SMP N 1 Socah. Pengumpulan data melalui validasi ahli meliputi: ahli bahan ajar, ahli materi dan Guru IPA. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kelayakan bahan ajar dari hasil uji validitas sebesar 76,9% dinyatakan sangat layak digunakan tanpa revisi (valid) dan uji reliabilitas sebesar 94,3% dinyatakan baik, sedangkan rata-rata kelayakan materi dari hasil uji validitas sebesar 83,2% dinyatakan sangat layak digunakan tanpa revisi (valid) dan uji reliabilitas sebesar 94,98% dinyatakan baik. Berdasarkan hasil penelitian, LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing pada materi zat aditif layak untuk digunakan.

Kata Kunci: aditif, ADDIE, inkuiri terbimbing, LKS

Abstract

The research of development are developing worksheet based guided inquiry on additive. The type of development using the ADDIE development model with the research sample was 25 students of class VIII C of SMP N 1 Socah. Data collection through expert validation includes: teaching materials experts, material experts and science teachers. Based on the results of the study obtained the average feasibility of teaching materials from the results of the validity test of 76,9% % is declared very validity to use without revision (valid) and reliability test of 94,3% is declared good, while the average validity of the material from the test results of validity is 83,2% is declared to be very feasible to use without revision (valid) and reliability testing of 94,98% is declared good. Based on these result of development research, it can be concluded that worksheet based guided inquiry are suitable to used.

Keywords: additive, ADDIE, guided inquiry, worksheet

Pendahuluan

Proses pembelajaran IPA mendorong siswa menjadi lebih aktif berpartisipasi selama kegiatan berlangsung. Pembelajaran IPA merupakan interaksi komponen pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan (Wisudawati dan Sulistyowati, 2014). Interaksi komponen dalam KBM meliputi interaksi antara guru dengan siswa, lingkungan belajar, sumber belajar serta media pembelajaran yang mendukung terlaksananya KBM.

Akan tetapi ada permasalahan yang dihadapi adalah kesulitan siswa dalam menerima atau memahami materi yang diberikan oleh guru (Yeni, 2015). Kesulitan dalam belajar diartikan

sebagai ketidakmampuan siswa dalam memecahkan tugas yang diberikan oleh guru. Dalam pembelajaran IPA, guru didorong untuk memahami bahwa pelajaran IPA tidak hanya kumpulan konsep ataupun fakta akan tetapi juga kumpulan nilai dan proses yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata. Banyak siswa yang belum dapat mengaplikasikan pemahaman terhadap konsep pelajaran IPA dikarenakan belum terintegrasinya pengetahuan dan proses dengan baik. Siswa akan lebih mudah memahami konsep dengan baik apabila disertai dengan adanya eksperimen dalam proses pembelajaran IPA serta pemilihan model pembelajaran yang mendukung eksperimen.

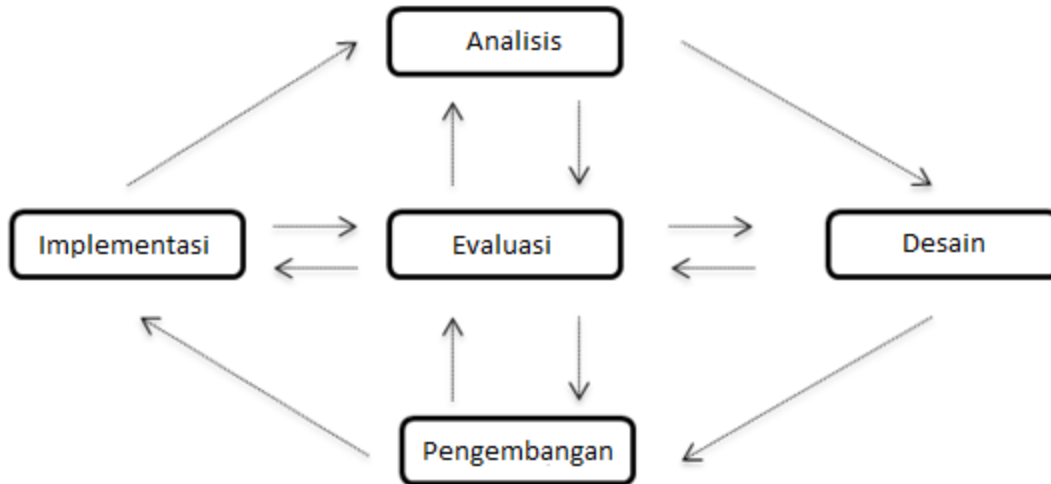
Model pembelajaran yang dapat mendukung eksperimen adalah model pembelajaran inkuiri. Salah satu tipe model pembelajaran inkuiri adalah inkuiri terbimbing. Model ini menitikberatkan pada siswa dalam menyelesaikan permasalahan (dari guru) maupun buku melalui cara ilmiah, pertanyaan maupun pustaka. Peran guru dalam model ini adalah membimbing atau mengarahkan siswa dalam menentukan proses pemecahan dan identifikasi hipotesis dari masalah tersebut (Jacobson dkk, 2009) dalam resita. Peran guru tersebut dapat berfungsi secara optimal dalam mendorong siswa berperan aktif yaitu dengan memilih media pembelajaran yang tepat bagi siswa. Media yang sesuai dengan pembelajaran dan kegiatan eksperimen adalah LKS (Lembar Kerja Siswa).

Menurut Trianto (2010), LKS merupakan salah satu media yang dapat membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar yang memuat sekumpulan kegiatan mendasar untuk mempermudah dalam memahami materi. Selain itu, Sukamto (2009) mengungkapkan bahwa LKS berguna dalam memberikan pengalaman kongkret bagi siswa, membangkitkan minat siswa serta memanfaatkan waktu secara efektif dan efisien. Oleh karena itu, diharapkan dengan adanya LKS berbasis inkuiri terbimbing dapat membantu siswa dalam memahami materi serta mengembangkan aspek psikomotoriknya.

Menurut Sanjaya (2010), dalam melaksanakan kegiatan inkuiri terdapat lima tahapan yang harus ditempuh diantaranya perumusan masalah, menyusun hipotesis, melaksanakan percobaan, menganalisis data dan menarik kesimpulan. Sementara menurut Memes (2000), langkah inkuiri terbimbing diantaranya merumuskan masalah, membuat hipotesis, merencanakan kegiatan, melaksanakan kegiatan, mengumpulkan data dan mengambil kesimpulan. Tahapan tersebut dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan LKS sehingga memudahkan guru dalam membimbing siswa dan memudahkan siswa dalam memahami materi. Berdasarkan uraian tersebut, maka dipilih lima langkah yang dijadikan dasar dalam pengembangan media LKS, yakni perumusan masalah, menyusun hipotesis, melaksanakan percobaan, menganalisis data dan menarik kesimpulan. Tujuan penelitian tersebut adalah untuk mengetahui kelayakan produk berupa LKS berbasis inkuiri terbimbing pada materi zat aditif.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah *research and development*. Pengembangan yang dilakukan merupakan pengembangan LKS berbasis inkuiri terbimbing pada materi zat aditif. Pengembangan dilaksanakan berpedoman pada model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Langkah-langkah model ADDIE terdiri dari lima langkah yaitu analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Berikut bagan desain ADDIE (Tageh, 2014).



Gambar 1. Bagan desain model ADDIE

Pada tahap analisis meliputi dua kegiatan yaitu analisis kompetensi dan analisis materi. Kompetensi Dasar (KD) yang dipilih yaitu KD 3.6 dan KD 4.6. Materi pokok zat aditif adalah materi pembelajaran yang diambil dalam pengembangan LKS IPA berbasis inkuiri. Pada tahap perancangan membahas mengenai kompetensi yang akan dicapai, pemilihan materi, strategi pembelajaran, assesmen dan evaluasi yang digunakan. Pemilihan materi disesuaikan dengan karakteristik siswa dan tuntutan kompetensi. Kompetensi dan pemilihan materi zat aditif pada KD 3.6 dan 4.6 dalam modul IPA dibuat berbasis inkuiri terbimbing yang dengan metode eksperimen yang memudahkan siswa dalam berperan aktif pada proses pembelajaran. Modul IPA berbasis inkuiri terbimbing. Metode penilaian pada modul berupa angket dengan skala *likert* mengenai respon siswa dan keterbacaan. Tahap pengembangan merupakan kegiatan pengumpulan materi/bahan LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing yang kemudian dilanjutkan dengan penyusunan LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing sehingga menghasilkan prototype dari LKS IPA. Pada tahap tersebut, dilakukan penilaian validitas dan reabilitas pada LKS IPA oleh ahli materi, ahli media/LKS dan guru IPA. Tahap berikutnya adalah implementasi, yaitu tahap penerapan LKS IPA dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Kemudian tahap terakhir yaitu evaluasi yaitu respon siswa dan keterbacaan terhadap LKS. Berikut merupakan penjelasan kelayakan modul melalui penilaian materi dan media.

Objek penelitian tersebut adalah LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing pada materi zat aditif. LKS IPA berbasis Inkuiri Terbimbing dilakukan validasi terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan LKS tersebut sebelum digunakan. Validasi tersebut dilakukan oleh ahli materi, ahli desain dan guru IPA SMP N 1 Socah. Lembar validasi berupa angket tertutup menggunakan skala *likert* dengan skala penilaian 4 = sangat layak, 3 = layak, 2 = kurang layak dan 1 = tidak layak. Perhitungan lembar validasi yaitu menggunakan rumus 1.

$$N = \frac{\sum fm}{\sum fa} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

(Diadaptasi dari Damayanti, 2013)

Keterangan :

N = Kelayakan

$\sum fm$ = Jumlah skor yang diperoleh

$\sum fa$ = Jumlah skor maksimal

Selanjutnya setelah penilaian dilakukan oleh ketiga ahli kemudian dianalisis untuk memperoleh skor rata-rata dari keseluruhan penilaian menggunakan rumus 2.

$$M_x = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots (2)$$

(Diadaptasi dari Sudijono, 2012)

Keterangan :

M_x

l = Nilai rata-rata

$\sum x$ = Jumlah total nilai

N = Jumlah data

Apabila skor penilaian kelayakan yang dilakukan oleh ketiga ahli diperoleh, maka dianalisis menggunakan kriteria angket validasi kelayakan bahan ajar pada tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Angket Validasi Kelayakan Bahan Ajar

| No | Skor | Kriteria Validasi |
|----|------------------------|-------------------|
| 1. | $75\% < V \leq 100\%$ | Sangat Layak |
| 2. | $50\% < V \leq 75\%$ | Layak |
| 3. | $25\% < V \leq 50\%$ | Kurang Layak |
| 4. | $0\% \leq V \leq 25\%$ | Tidak Layak |

(Diadaptasi dari Riduwan, 2014)

Selanjutnya, untuk mengetahui kestabilan dan konsistensi dari layaknya modul dengan menggunakan rumus reabilitas pada rumus 3.

$$R = \left(1 - \frac{A-B}{A+B} \right) \times 100 \% \quad (3)$$

Keterangan :

R = *Percent agreement*

A = Skor tertinggi yang diberikan oleh validator

B = Skor terendah yang diberikan oleh validator

Diadaptasi dari Borich dalam Wahyudi (2012)

Untuk mengetahui kriteria reliabilitas modul, digunakan pedoman pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Persentase Reliabilitas

| No. | Persentase | Kriteria |
|-----|-----------------------------|-------------|
| 1. | $75,01\% \leq R \leq 100\%$ | Sangat Baik |
| 2. | $50,01\% \leq R \leq 75\%$ | Baik |
| 3. | $25,01\% \leq R \leq 50\%$ | Cukup Baik |
| 4. | $0\% \leq R \leq 25\%$ | Tidak Baik |

Modifikasi dari Akbar (2013)

Hasil dan Pembahasan

Desain pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Pemilihan model ini atas pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis mudah untuk dipahami, selain itu juga model ini dikembangkan secara sistematis dan sesuai dengan materi. Model ini disusun secara terprogram dengan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan media belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik anak. Langkah-langkah model ADDIE yang terdapat dalam Tagueh (2010) terdiri dari lima langkah yaitu analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

Dalam Sub Bab Penyajian dan analisis data ini akan dipaparkan tiga hal, yaitu uji ahli materi, ahli media/LKS dan guru IPA. Ketiga hal tersebut akan disajikan secara berturut-turut sesuai dengan hasil yang di peroleh dari masing-masing tahapan uji coba. Perhitungan validasi kelayakan LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing menggunakan rumus 1 dan reliabilitas menggunakan rumus 2. Hasil penilaian aspek materi pada LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing dapat dilihat pada tabel 3.

Tujuan uji kelayakan materi adalah untuk mengetahui kelayakan materi LKS. Materi yang terdapat dalam LKS yaitu zat aditif. Pengujian kelayakan materi dengan penilaian dan masukan dari ahli bahan materi terhadap materi yang terdapat dalam LKS berbasis inkuiri terbimbing. Penilaian tersebut meliputi beberapa aspek yaitu aspek isi atau materi, penyajian dan bahasa yang terdapat dalam bahan ajar. Hasil penilaian ahli materi dan Guru IPA SMP N 1 Socah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil penilaian materi

| No | Aspek Penilaian | Validitas | Kriteria | Reliabilitas | Kriteria |
|-----------|----------------------|-----------|--------------|--------------|-------------|
| 1. | Kelayakan Penyajian | 80,2 % | Sangat Valid | 93,9 % | Sangat Baik |
| 2. | Kelayakan Isi | 84,7 % | Sangat Valid | 96,4 % | Sangat Baik |
| 3. | Kelayakan Kebahasaan | 84,7 % | Sangat Valid | 94,64 % | Sangat Baik |
| Rata-Rata | | 83,2 % | Sangat Valid | 94,98 % | Sangat Baik |

Pada indikator aspek kelayakan penyajian mendapatkan rata-rata skor validitas 80,2% dan reliabilitas 93,9% sesuai tabel 3. Pada aspek penyajian membahas tentang pembelajaran yang berbasis inkuiri terbimbing yang meliputi orientasi, merumuskan masalah, hipotesis awal, menguji hipotesis menganalisis dan evaluasi. Hal ini diperkuat dengan Wati (2015) yang berjudul LKS berbasis inkuiri terbimbing dalam pembelajaran fluida statis yang menyatakan bahwa LKS yang dikembangkan memiliki kualitas sangat menarik. Keruntutan penyajian LKS dibutuhkan dalam menanamkan pengetahuan pada siswa sehingga pembelajaran dengan LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing akan menjadi pembelajaran yang bermakna. Hal ini sesuai dengan teori Ausubel tentang belajar bermakna. Belajar bermakna menurut Dahar dalam Trianto (2015) merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Teori Ausubel menyatakan, dalam membantu siswa menanamkan pengetahuan baru dari suatu materi, sangat diperlukan konsep awal yang sudah dimiliki siswa berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari.

Berdasarkan hasil penilaian validasi materi mengenai validitas LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing pada aspek materi diperoleh rata-rata skor aspek isi materi yaitu 84,7 % dengan kategori sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi dan reliabilitas 93,9 % dengan kategori sangat baik. Penilaian tersebut menunjukkan bahwa materi yang digunakan dalam LKS diharapkan mampu mendorong siswa dalam mempermudah memahami materi. Informasi tentang materi akan mudah diperoleh apabila siswa mempunyai kesiapan belajar. Hal ini diperkuat dengan teori belajar Gagne yang menyatakan bahwa ada 3 tahapan pembelajaran yakni, 1) perbuatan atau tindakan yang dilakukan dalam membangkitkan kembali respon 2) persiapan belajar dalam mendapatkan informasi, dan 3) alih belajar yang menjadi isyarat dalam membangkitkan dan memberlakukan informasi (Dimiyati dalam Wisudawati, 2014).

Sementara pada aspek bahasa yang terdapat dalam bahan ajar memperoleh rata-rata skor validitas sebesar 84,7% tergolong dalam kriteria sangat valid dan reliabilitas sebesar 94,64% termasuk kriteria reliabel. Bahasa yang terdapat dalam LKS dikemas secara interaktif dan dialogis sehingga pesan yang akan disampaikan mudah dipahami oleh siswa. Penggunaan bahasa dalam LKS berbasis inkuiri terbimbing. Menurut Susilana (2007), penyajian LKS berbasis inkuiri terbimbing menggunakan bahasa sehari-hari melalui gambar yang menarik perhatian dapat memudahkan siswa memahami materi yang dipelajari. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis inkuiri dengan materi zat aditif dari segi isi materi dan bahasa sesuai dan layak digunakan.

Perhitungan validasi kelayakan LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing menggunakan rumus 1 dan reliabilitas menggunakan rumus 2. Hasil penilaian media pada LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil penilaian media

| No | Aspek Penilaian | Validitas | Kriteria | Reliabilitas | Kriteria |
|----|-----------------|-----------|--------------|--------------|-------------|
| 1. | Ukuran | 77,5 % | Sangat Valid | 92,9 % | Sangat Baik |
| 2. | Desain Sampul | 75,7 % | Sangat Valid | 93,6 % | Sangat Baik |
| 3. | Desain Isi | 77,5 % | Sangat Valid | 96,4 % | Sangat Baik |
| | Rata-Rata | 76,9 % | Sangat Valid | 94,3 % | Sangat Baik |

Berdasarkan hasil analisis penilaian media mengenai validitas LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing pada aspek ukuran diperoleh rata-rata skor keseluruhan yaitu 76,9 % dengan kategori

sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi dan reliabilitas 94,3 % dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli media pada aspek ukuran mendapatkan rata-rata skor validitas 77,5 reliabilitas 92,9% sesuai tabel 4. Aspek ukuran merupakan aspek yang berisi tentang kesesuaian ukuran buku dengan standar yang ditetapkan dan kesesuaian ukuran dengan materi isi buku. Sesuai dengan aspek ini, LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing menggunakan ukuran kertas A4 dengan ukuran 210 mm x 297 mm. Ukuran A4 dipilih agar teks dan gambar pada LKS dapat terbaca dengan baik oleh siswa. berdasarkan BNSP (2014) pada lembar validasi kelayakan bahan ajar, ukuran bahan ajar yang baik harus sesuai dengan standar ISO. Dengan demikian, LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing telah sesuai dengan yang ditetapkan.

Aspek desain sampul mendapatkan rata-rata skor validitas 75,7% reliabilitas 93,6% sesuai tabel 4. Pada aspek ini berisi tentang ilustrasi yang dapat menggambarkan materi LKS, dan ukuran, bentuk, proporsi dan warna obyek harus sesuai. Ilustrasi materi pada sampul dipilih agar dapat menggambarkan isi materi dengan baik. Pada LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing ilustrasi yang dapat menggambarkan isi materi yaitu gambar makanan dan minuman karena pada materi dibahas zat aditif pada makanan dan minuman. Menurut Prastowo (2015) judul pada modul harus sesuai dengan isi modul. Dengan demikian, judul dan ilustrasi pada LKS perlu menyesuaikan dengan isi LKS agar dapat mewakili isi LKS. LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing telah memiliki tampilan sampul yang sesuai dengan ketentuan desain sampul pada indikator.

Aspek desain isi mendapatkan rata-rata skor validitas 77,5 % reliabilitas 96,4 % sesuai tabel 4. Menurut Prastowo (2015) LKS yang inovatif dan dibangun secara kreatif mampu menjadi bahan ajar yang menarik dan memotivasi siswa untuk belajar. Menurut Gagne, sasaran pembelajaran adalah kemampuan yaitu hasil belajar berupa perilaku yang bisa dianalisis. Sasaran belajar yang dikemukakan Gagne sama dengan tujuan instruksional atau tujuan yang perumusannya menunjukkan tingkah laku. LKS IPA didesain dengan tampilan yang menarik serta pemilihan ilustrasi yang dapat mempermudah siswa dalam memahami materi, sehingga akan menarik perhatian siswa untuk belajar. Berdasarkan penjelasan dari aspek media LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing layak pada materi zat aditif telah layak digunakan untuk proses pembelajaran.

Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing sangat layak digunakan. Hal tersebut didasarkan pada penilaian kelayakan LKS dengan persentase 76,9% dengan kriteria sangat layak, kelayakan materi dengan persentase 83,2% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan penilaian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing pada materi zat aditif layak dikembangkan

Saran yang diberikan dalam pengembangan bahan ajar adalah LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing dibuat dalam bentuk terpadu; dan penerapan LKS IPA berbasis inkuiri terbimbing dalam proses pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Afriana, J., dkk. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, Vol. 02* (No. 02), hal. 202-212.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: POT Remaja Rosdakarya.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja
- BNSP. (2014). "Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Tahun 2014", (Online), (<http://bnsip-indonesia.org/>, diakses 23 Desember 2017).
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Grafindo Persada. Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP.
- Borg, D. Walter, Joyce P. Gall & Meredith D. Gall. 2003. *Educational Research An Introduction*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Fraenkel, Jack R., & Norman E. Wallen. 2008. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Nurseto, T. 2011. Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prasowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Rais, M. (2010). Model Project Based-Learnig Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, Vol. 43* (No. 03), hal. 246-252.
- Rusdi. 2008. Langkah-Langkah dalam Persiapan Lembar Kerja Siswa. *Strategi Belajar mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rosidi, I. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Tipe Integrated untuk Mengetahui ketuntasan Belajar IPA Siswa SMP Pada Topik Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Pena Sainsprogram Studi Pendidikan IPA, FIP, Universitas Trunojoyo Madura, Vol 2, No. 1* ISSN: 2407-2311.
- Sani, M., dkk. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Kuliah Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Listrik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Vol. 04* (No. 01), hal. 259-267.
- Sadiman, A. S., Raharjo, dan Anung Haryono, dan Rahardjito. 2011. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhandana, Anggun. 2012. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sukamto, H. 2009. *Dasar –Dasar Pembuatan LKS yang Baik dan Benar sebagai Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Kencana.
- Suparno. 2007. *Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Susilana, R. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Suyanto, E. dan Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses Untuk SMA Negeri 3 Bandarlampung: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009, 20.
- Tageh, Made, I., dkk. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif (Konsep, Landasan, dan implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP))*. Jakarta: Kencana.
- Uno, Hamzah B. 2006. *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Trianto. (2015). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tseng, K.H., et all. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, Vol. 23 (No. 01), hal. 87-102.
- Wahyudi. (2012). Developing Chemistry's Learning Media Based On Cooperative Approach Of Student Teams Achievement Division Type In Improving Process And Student Learning Outcomes Quality At SMA Negeri Marawola. *Indonesian Journal of Science Education*, Vol. 02 (No. 01), hal. 9-16.