



Research Artikel

KELAYAKAN MODUL SISTEM PERNAPASAN BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* DISERTAI MIND MAPPING UNTUK MEMBERDAYAKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH

FEASIBILITY OF RESPIRATORY SYSTEM MODULE BASED ON CREATIVE PROBLEM SOLVING LEARNING MODEL WITH MIND MAPPING TO EMPOWER PROBLEM SOLVING SKILLS

Fadilah Nur Sugiyanto, Mohammad Masykuri, Muzzazinah

Universitas Sebelas Maret, Indonesia
fadilahn0909@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to describe the feasibility of respiratory system module based on Creative Problem Solving learning model with mind mapping to empower problem solving skill. This research was a research and development by using descriptive percentage technique. The feasibility of module is tested through a validation stage by a team of experts, practitioners, and students. Validation results by experts' show, respiratory system module expressed in appropriate criteria and very good category. This result is supported by the results of the appraisal of practitioners and students with an average grade on very good category. The results indicate that the respiratory system module is worthy can be used to empower problem solving skills.

Keywords: *creative problem solving learning mode; mind mapping; problem solving skills*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kelayakan modul sistem pernapasan berbasis model pembelajaran *Creative Problem Solving* disertai mind mapping untuk memberdayakan keterampilan pemecahan masalah. Penelitian ini merupakan penelitian *Research & Development* (R&D) dengan menggunakan teknik deskriptif persentase. Hasil validasi modul sistem pernapasan oleh ahli dengan kriteria layak dan dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut didukung oleh hasil penilaian praktisi pendidikan dan siswa, dengan kategori nilai rata-rata sangat baik. Hasil ini mengindikasikan bahwa modul sistem pernapasan hasil pengembangan layak digunakan untuk memberdayakan keterampilan pemecahan masalah. Kurang, 15% dengan kategori kurang, 3% dengan kategori baik, dan 27% dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci: model pembelajaran *creative problem solving; mind mapping; keterampilan pemecahan masalah*

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/es.v10i2.8054>

PENDAHULUAN

Biologi merupakan disiplin ilmu pembelajaran sains yang hakikatnya sebagai produk dan proses. Idealnya dalam pembelajaran biologi mengacu pada prinsip belajar konstruktivisme. Pemahaman hakikat sains oleh Carin & Sund, pembelajaran biologi mengandung 6 unsur, salah satunya merupakan unsur konstruktivisme, yang memungkinkan siswa dapat membangun pengetahuan melalui pengalamannya sendiri

(Sudarisman, 2015). Pengetahuan dibangun secara personal maupun sosial oleh siswa sendiri (Elvinawati, 2011). Pembangunan pengetahuan secara mandiri perlu didukung dengan adanya sarana sebagai pelatihan yang menentukan keberhasilan suatu pembelajaran. Sarana pelatihan yang dimaksud dapat berwujud modul.

Modul sebagai salah satu bentuk bahan ajar memiliki fungsi yaitu sebagai bahan ajar mandiri, pengganti fungsi pendidik, alat evaluasi, dan

sebagai bahan rujukan bagi siswa (Prastowo, 2011). Modul sebagai bahan ajar mandiri berfungsi menempatkan diri siswa sebagai subyek pembelajar untuk meningkatkan kemampuan belajar sendiri tanpa adanya ketergantungan pada guru atau pendidik. Peningkatan kemampuan belajar siswa dalam belajar secara mandiri dapat memudahkan siswa untuk menemukan dan membangun konsep secara mandiri serta memberi pelatihan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikirnya. Modul dapat pula berfungsi sebagai pengganti fungsi pendidik, bahwa modul yang disusun mampu menjelaskan materi pembelajaran dan kegiatan pembelajaran secara sistematis serta mudah dipahami oleh siswa yang telah disesuaikan dengan jenjang pendidikan dan tingkat pengetahuan. Sedangkan modul sebagai alat evaluasi mengandung arti, dengan adanya penggunaan modul siswa terlatih untuk mampu mengukur dan mengevaluasi sendiri tingkat pemahamannya terhadap materi yang telah dipelajari. Fungsi modul yang juga berperan penting yaitu sebagai bahan rujukan, karena modul tersusun atas berbagai materi, maka modul dapat menambah wawasan pengetahuan mengenai materi-materi yang sedang dipelajari oleh siswa. Beberapa keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan modul diantaranya; meningkatkan motivasi siswa dan memudahkan guru untuk mengevaluasi sejauh mana pengetahuan yang telah dan belum dikuasai siswa, serta siswa mengetahui dengan benar pada kegiatan modul yang mana siswa telah atau belum berhasil (Santayasa, 2009).

Modul sebagai bahan ajar dapat digunakan sebagai sarana pelatihan berpikir untuk kompetensi tertentu. Modul sebagai pedoman bagi siswa yang mengarahkan kegiatan belajarnya, konsep materi yang perlu dipelajari, dan kompetensi yang harus dikuasainya (Prastowo, 2011). Kontrol terhadap hasil belajar melalui kompetensi dasar yang termuat dalam modul menjadikan siswa bertanggung jawab dengan aktivitasnya (Setyowati *et.al*, 2013). Modul melatih siswa menggunakan dan mengevaluasi keterampilan yang dimilikinya secara mandiri. Modul harus mencerminkan pendekatan yang digunakan dan tujuan atau kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat pengetahuan siswa (Nindiasari, 2011).

Permendikbud No. 21 tahun 2016 tentang standar isi menjabarkan, salah satu kompetensi muatan biologi pada tingkat pendidikan menengah yaitu menerapkan konsep, dan hukum dalam bidang biologi untuk memecahkan permasalahan nyata. Kompetensi tersebut dapat dicapai apabila siswa memiliki keterampilan dalam memecahkan suatu permasalahan, sehingga penyusunan modul yang dikembangkan oleh guru sebaiknya telah mencakup aspek keterampilan pemecahan masalah sebagai kompetensi minimal yang harus dikuasai oleh siswa.

Keterampilan pemecahan masalah ditetapkan sebagai kompetensi keterampilan intelektual yang paling kompleks (Gagne *et.al*, 1992). Sejalan dengan kurikulum 2013, siswa dituntut untuk memiliki keterampilan pemecahan masalah. Akan tetapi, hasil PISA (*Programme for International Student Assesment*) yang dilakukan setiap 3 tahun sekali untuk mengukur kemampuan literasi sains dalam skala Internasional menunjukkan, Indonesia pada tahun 2012 menduduki peringkat ke-64 dari 65 negara peserta (OECD, 2014). Hasil ini menjadi salah satu indikasi bahwa faktanya siswa Indonesia memiliki keterampilan pemecahan masalah yang rendah, karena aspek dalam literasi sains yang mencakup identifikasi permasalahan ilmiah hingga penarikan kesimpulan dengan memanfaatkan data sains untuk pengambilan keputusan, sesuai dengan aspek pemecahan masalah.

Modul pembelajaran biologi yang dikembangkan untuk melatih keterampilan pemecahan masalah membantu siswa mencapai kompetensi yang diharapkan. Modul berbasis model *Creative Problem Solving* disertai *mind mapping* dimaksudkan untuk melatih siswa menggunakan keempat aspek sintaksis model pembelajaran CPS yang diadaptasi dari Treffinger *et.al* (2005). Aspek sintaksis model CPS meliputi: 1) memahami tantangan, 2) membangkitkan gagasan, 3) mempersiapkan tindakan, 4) merencanakan pendekatan Anda. *Mind Mapping* terintegrasi pada salah satu tahapan model CPS yaitu tahap memahami tantangan, untuk memudahkan siswa dalam menciptakan gagasan ketika dihadapkan pada suatu permasalahan yang bersifat kompleks. Modul berbasis CPS disertai *mind mapping* khusus dikembangkan pada materi

sistem pernapasan, sesuai dengan hasil observasi dengan guru dan angket tanggapan oleh siswa serta analisis ulangan akhir semester di SMA Negeri Kabupaten Klaten. Hasil tersebut didukung dengan data rekap hasil UN dari Badan Standar Nasional Pendidikan tahun pelajaran 2016/2017, penguasaan siswa masih relatif rendah pada kompetensi uji indikator materi sistem pernapasan (BSNP, 2006).

Analisis bahan ajar di SMA Negeri Kabupaten Klaten dilakukan untuk mengkaji potensi bahan ajar dalam melatih keterampilan pemecahan masalah. Berdasarkan hasil analisis bahan ajar dengan lembar observasi bahan ajar berbasis CPS disertai *mind mapping* yang telah memuat indikator keterampilan pemecahan masalah, diperoleh persentase rata-rata ketercapaian pada aspek tujuan sebesar 11, 11%, konten 10,97, kegiatan 7,40%, dan evaluasi sebesar 12,96. Hasil analisis tersebut mengindikasikan, bahan ajar yang digunakan selama proses pembelajaran belum memiliki potensi yang besar dalam melatih keterampilan pemecahan masalah. Bahan ajar yang ada juga belum memuat aspek model pembelajaran CPS dan *mind mapping*.

Modul sistem pernapasan berbasis CPS disertai *mind mapping* dapat digunakan secara mandiri sehingga memungkinkan siswa untuk memberdayakan keterampilan pemecahan masalah dan meningkatkan hasil belajarnya dengan meminimalkan peran guru dan alokasi jam pelajaran di sekolah. Penyusunan modul sistem pernapasan berbasis CPS disertai *mind mapping* disesuaikan dengan jenjang pendidikan siswa SMA Kelas XI yang memudahkan siswa untuk belajar secara mandiri sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikirnya. Siswa lebih mudah melatih keterampilan tanpa dibatasi oleh waktu, sehingga belajar biologi mengalami pergeseran persepsi dari pembelajaran yang bersifat hafalan dibenak siswa menjadi pembelajaran yang mudah dipahami. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan analisis mengenai kelayakan modul sistem pernapasan berbasis CPS disertai *mind mapping* untuk memberdayakan keterampilan pemecahan masalah.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian R&D yang mengacu pada model Borg & Gall (1993). Model rancangan penelitian dan pengembangan terdiri dari sepuluh tahapan, tetapi dibatasi hanya pada tahap ketujuh sesuai dengan tujuan penelitian. Ketujuh tahapan penelitian & pengembangan sebagai berikut; 1) penelitian pendahuluan & pengumpulan informasi; 2) perencanaan 3) pengembangan produk awal; 4) uji coba lapangan permulaan 5) revisi produk utama; 6) uji lapangan utama; dan 7) revisi produk operasional.

Kelayakan modul sistem pernapasan dianalisis berdasarkan hasil validasi pada tahap uji coba lapangan permulaan oleh validator ahli dan uji kepraktisan pada tahap uji lapangan utama oleh praktisi pendidikan & siswa. Validator ahli merupakan dosen ahli sesuai bidangnya dengan kualifikasi minimal S2/S3 meliputi: validator ahli bahasa, penyajian, materi, dan perangkat pembelajaran. Uji praktisi pendidikan oleh dua orang guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri A (grade tinggi) dan SMA Negeri B (grade rendah) Kabupaten Klaten. Pemilihan sekolah didasarkan pada hasil analisis nilai UN Biologi Tahun Pelajaran 2016/2017. Sampel siswa yang digunakan untuk uji kepraktisan sebanyak 15 siswa dari masing-masing sekolah. Instrumen yang digunakan yaitu angket dengan rentang nilai 1 sampai dengan 4. Hasil penilaian oleh validator ahli, praktisi pendidikan, dan siswa dianalisis lebih lanjut menggunakan teknik deskriptif persentase.

Hasil penilaian oleh validator, praktisi, dan kelompok siswa dianalisis menggunakan rumus berikut ini, pengambilan keputusan kelayakan modul mengacu pada Tabel 1 diadaptasi dari Arikunto (2013).

Tabel 1. Pengambilan Keputusan Kelayakan Modul

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keputusan
81-100	Sangat baik	Layak, tidak perlu revisi
61-80	Baik	Layak, perlu revisi
41-60	Cukup baik	Layak, perlu revisi
21-40	Kurang baik	Layak, perlu revisi
0-20	Sangat kurang	Tidak layak, perlu revisi

$$P = \frac{K}{Nk} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase kelayakan aspek

K = skor hasil pengumpulan data

Nk = skor maksimal (skor kriteria tertinggi x jumlah aspek x jumlah validator).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Validasi oleh Ahli

Rekapitulasi hasil penilaian oleh validator ahli terhadap draf modul sistem pernapasan berbasis CPS disertai mind mapping yang pertama menghasilkan data kualitatif dalam bentuk saran dan data kuantitatif berupa persentase pada setiap aspek yang dinilai. Hasil validasi oleh masing-masing ahli disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Modul Sistem Pernapasan oleh Validator Ahli

Penilaian Validator Ahli	Hasil Perolehan		
	Tingkat pencapaian (%)	Kualifikasi	Keputusan
Bahasa	100	Sangat baik	Layak, tidak perlu revisi
Penyajian	100	Sangat baik	Layak, tidak perlu revisi
Materi	92,28	Sangat baik	Layak, tidak perlu revisi
Perangkat pembelajaran	88,95	Sangat baik	Layak, tidak perlu revisi
Rata-rata	95,31	Sangat baik	Layak, tidak perlu revisi

Berdasarkan rekapitulasi hasil penilaian oleh validator ahli pada Tabel 2, modul sistem pernapasan hasil pengembangan memperoleh rata-rata tingkat pencapaian sebesar 95,31% dengan kualifikasi sangat baik dan tidak memerlukan adanya revisi. Revisi tetap dilakukan berdasarkan pertimbangan saran dan masukan dari validator ahli bahasa, penyajian, materi, dan perangkat pembelajaran. Berdasarkan saran dan masukan dari validator ahli, perbaikan draf modul pertama menghasilkan draf modul kedua sistem pernapasan berbasis CPS disertai mind mapping yang siap untuk diuji lebih lanjut pada tahap uji lapangan (uji kepraktisan).

Hasil Uji Praktisi Pendidikan dan Kelompok Siswa

Uji kepraktisan oleh guru mata pelajaran Biologi dengan tujuan memastikan kelayakan modul untuk diterapkan selama proses pembelajaran. Rekapitulasi hasil penilaian modul oleh praktisi pendidikan disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil penilaian oleh praktisi pendidikan pada Tabel 3, modul sistem pernapasan berbasis CPS disertai mind mapping dinyatakan layak dengan perolehan rata-rata tingkat pencapaian sebesar 90,93% dan 98,20% berkualifikasi sangat baik.

Tabel 3. Hasil Penilaian Modul oleh Praktisi Pendidikan

Aspek	Tingkat Pencapaian (%)		Kualifikasi
	Praktisi I	Praktisi II	
Materi	92,9	94,6	Sangat baik
Pengembangan modul	89,3	100	Sangat baik
Bahasa	90,6	100	Sangat baik
Rata-rata	90,93	98,2	Sangat baik

Uji kelompok siswa meliputi uji kelompok kecil dan perluasan, bertujuan untuk mengetahui penilaian siswa terhadap produk modul hasil pengembangan mengenai kebermaknaan isi, kemenarikan tampilan, penyajian dan keterbacaan modul. Uji kelompok kecil dilakukan oleh 5 orang siswa pada masing-masing sekolah. Hasil penilaian oleh kelompok kecil siswa disajikan pada Tabel 4. Sedangkan uji kelompok perluasan oleh 10 siswa pada masing-masing sekolah, dengan perolehan hasil penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Penilaian Modul oleh Kelompok Kecil Siswa

Siswa	Aspek	Rata-rata	Kualifikasi
		Tingkat Pencapaian (%)	
SMA Negeri A	Isi modul	88	Sangat baik
	Penyajian	92	Sangat baik
	Bahasa/keterbacaan	90	Sangat baik
SMA Negeri B	Isi modul	70	Baik
	Penyajian	84	Sangat baik
	Bahasa/keterbacaan	77	Baik
Rata-rata		83,5	Sangat baik

Tabel 5. Hasil Penilaian Modul oleh Kelompok Perluasan Siswa

Siswa	Aspek	Rata-rata Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi
SMA Negeri A	Isi modul	85	Sangat baik
	Penyajian	89	Sangat baik
	Bahasa/keterbacaan	87,3	Sangat baik
SMA Negeri B	Isi modul	81,5	Sangat baik
	Penyajian	87	Sangat baik
	Bahasa/keterbacaan	84	Sangat baik
Rata-rata		85,63	Sangat baik

Berdasarkan data hasil penilaian modul oleh kelompok kecil serta perluasan siswa pada Tabel 4 dan 5, diperoleh rata-rata tingkat pencapaian dengan kualifikasi sangat baik. Perolehan hasil validasi oleh ahli serta penilaian oleh praktisi pendidikan dan kelompok siswa dengan rentang tingkat pencapaian 81-100% dapat dijadikan sebagai acuan pengambilan keputusan. Modul sistem pernapasan berbasis CPS disertai mind mapping dinyatakan layak untuk memberdayakan keterampilan pemecahan masalah siswa.

Modul sistem pernapasan dinyatakan layak, karena basis modul yaitu model CPS yang berorientasi pada proses pemecahan masalah berpotensi untuk memberdayakan keterampilan pemecahan masalah. Pemberdayaan keterampilan pemecahan masalah dapat dilakukan dengan memberikan sebuah model/metode/strategi pembelajaran berbasis masalah (Mustofa et.al, 2016; Suhendar & Juhandha (2016); Siswanto et.al, 2012; Widayati et.al, 2015). Model pembelajaran CPS yang digunakan sebagai basis modul memiliki beberapa kelebihan diantaranya; melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan, memudahkan proses untuk memecahkan masalah secara realistis, mengevaluasi hasil pengamatan atas penyelidikan yang dilakukan, dan merangsang perkembangan proses berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah dengan tepat (Shoimin, 2014). Modul pembelajaran yang berorientasi pada model pembelajaran berbasis masalah layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Kurnia et.al, 2015). Integrasi dimensi kognitif dan afektif untuk memecahkan permasalahan menjadi karakteristik yang mendominasi dari model pembelajaran CPS. Pengintegrasian ini memberi keleluasaan siswa untuk menggunakan

keaktivitasnya dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang dikehendaknya (Huda, 2013).

Aspek sintaksis model CPS yang termuat dalam kegiatan belajar di modul dapat melatih kelima indikator keterampilan pemecahan masalah yang dimodifikasi dari Mourtus et.al (2004) meliputi: 1) mendefinisikan masalah, 2) mengeksplorasi masalah, 3) merencanakan solusi, 4) mengimplementasikan solusi, dan 5) mengevaluasi. Tahapan model CPS yang pertama yaitu memahami tantangan dengan adanya pengintegrasian mind mapping dapat melatih indikator pemecahan masalah 1 & 2. Tahapan ini sebagai aktivitas yang sistematis untuk mendefinisikan dan memfokuskan pada proses pemecahan masalah yang mencakup tiga komponen yaitu membangun penerimaan, mengeksplorasi data, dan menemukan masalah (Treffinger et.al, 2005). Pengintegrasian mind mapping di tahap memahami tantangan dimaksudkan untuk memudahkan siswa ketika mengeksplorasi data. Mind mapping menjadi salah satu metode belajar siswa untuk menghasilkan banyak gagasan/ide setelah mengamati sebuah fenomena maupun wacana, sehingga memudahkan siswa untuk memfokuskan upaya pemecahan masalah. Mind mapping (peta pikiran) mendorong kreativitas siswa dalam menghasilkan ide ketika tahap urun pendapat (Kurniawati, 2012).

Tahap kedua CPS yaitu membangkitkan gagasan, memiliki potensi untuk melatih indikator pemecahan masalah yang ke 3 (merencanakan solusi). Pada tahap membangkitkan gagasan, siswa telah mampu menemukan berbagai gagasan yang bersifat orisinal yang berbeda antar siswa karena aktivitas tahapan ini memberi kebebasan bagi siswa untuk mengungkapkan gagasannya tentang berbagai macam cara atau strategi penyelesaian masalah. Kegiatan tahap membangkitkan gagasan mengarahkan siswa untuk menentukan hipotesis berdasarkan fenomena dan wacana yang telah dianalisis sebelumnya. Tahapan ketiga mempersiapkan tindakan dapat melatih indikator keterampilan pemecahan masalah 3 & 4. Tahapan mempersiapkan tindakan meliputi developing solutions dan building acceptance, siswa memilih menganalisis, menyempurnakan serta mengembangkan gagasannya selama proses pemecahan masalah. Mempersiapkan tindakan

membimbing siswa untuk merancang serta melakukan penyelidikan, dan menganalisis hasil. Tahapan terakhir CPS, merencanakan pendekatan Anda melatih indikator keterampilan pemecahan masalah yang ke 4 yaitu mengevaluasi. Aktivitas pada tahap keempat CPS membimbing siswa untuk menilai proses pemecahan masalah yang telah dilakukan dan melakukan perancangan penyelesaian sampai proses akhir penyelesaian.

Pada bagian penutup modul dilengkapi dengan soal evaluasi keterampilan pemecahan masalah yang bertujuan untuk mengukur keterampilan siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul. Item soal yang dikembangkan berdasarkan indikator Mourtus et.al (2004) yang telah termodifikasi berupa pertanyaan terbuka. Pemberian pertanyaan terbuka memberikan peluang bagi siswa dalam mengembangkan gagasan yang berbeda dengan menggunakan imajinasinya (Simsek & Kiyici, 2010).

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, modul sistem pernapasan berbasis CPS disertai mind mapping dinyatakan layak untuk memberdayakan keterampilan pemecahan masalah. Kelayakan modul didasarkan pada perolehan hasil penilaian validasi oleh ahli, praktisi pendidikan, dan kelompok siswa dengan tingkat pencapaian sebesar 81-100% berkualifikasi sangat baik, layak dan tidak memerlukan revisi. Revisi dilakukan dengan mempertimbangkan saran dari validator, praktisi pendidikan, dan siswa. Modul sistem pernapasan dinyatakan layak untuk memberdayakan keterampilan pemecahan masalah karena adanya nilai strategis dari basis modul. Setiap aspek sintaksis dari model pembelajaran CPS yang disertai dengan metode mind mapping dapat melatih setiap indikator keterampilan pemecahan masalah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Terima kasih untuk dosen ahli di Universitas Sebelas Maret, guru mata pelajaran Biologi SMA Negeri di Kabupaten Klaten, dan kelompok siswa yang telah

berkenan memvalidasi, memberikan penilaian terhadap modul hasil pengembangan serta memberikan berbagai saran yang membangun. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk mengatasi permasalahan pendidikan dan menjadi pertimbangan untuk penelitian yang lebih lanjut khususnya dalam bidang pendidikan Biologi serta disiplin ilmu sains lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Borg WR, Gall MD. 1983. *Educational Research Forth Edition*. New York: Longman
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan
- Elvinawati. 2011. Optimalisasi Pembelajaran Kimia Pemisahan Melalui Penerapan Pendekatan Konstruktivisme dan Model Peta Konsep. *Jurnal Exacta IX (1): 23-28*
- Gagne RM, Briggs LJ, Wager WW. 1992. *Principles Of Instructional Design (fourth)*. New York: Harcourt Brace College Publishers.
- Kurnia I, Masykuri M, Sarwanto. 2015. Pengembangan Modul Fisika SMP/MTs Berorientasi Problem Based Learning Pada Materi Tekanan Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Siswa. *Jurnal Inkuiri 4 (3): 1-8*
- Kurniawati WY. 2012. Mind Map Sebagai Alternatif Inovasi Pembelajaran Biologi. *Edu-Bio 3: 137-147*
- Mustofa Z, Susilo H, Al Muhdhar MHI. 2016. Penerapan Model Pembelajaran PBL Melalui Pendekatan Kontekstual Berbasis Lesson Study Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan 1 (5): 885-889*

- Nindiasari H. 2011. Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Prosiding*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY tanggal 3 Desember 2011. Yogyakarta
- Organisation for Economic Co-operation and Development. 2014. PISA 2012 Results in Focus. *Programme for International Student Assessment*
- Prastowo A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA press
- Santayasa IW. 2004. *Model Problem Solving dan Reasoning sebagai Alternatif Pembelajaran Inovatif*. Makalah disajikan dalam Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia (Konaspi) V tanggal 5-9 Oktober. Surabaya
- Setyowati R, Parmin, Widiyatmoko A. 2013. Pengembangan Modul IPA Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang. *Unnes Science Education 2* (2): 245–253
- Shoimin A. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Rembang: Ar-Ruzz Media
- Simsek CL & Kiyici FB. 2010. How Much Science And Technology Lesson Student Studying Books Support Creative Thinking?. *Procedia Social and Behavioral Science 2*: 2105-2110.
- Siswanto, Maridi, Marjono. 2012. Pengaruh Model PBL Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Biologi Siswa Kelas VII SMP. *Pendidikan Biologi 4* (2): 53-59
- Sudarisman S. 2015. Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea 2* (1): 29-35
- Suhendar, Juhanda A. 2016. Optimalisasi Kemampuan Memecahkan Masalah Dengan Penerapan Model Pembelajaran PJBL Berbasis *Eco-Campus*. *Prosiding Symbion*. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
- Treffinger DJ, Isaken SG. 2005. Creative Problem Solving: The History, Development, and Implications for Gifted Education and Talent Development. *Gifted Child Quarterly 49* (4): 342-353
- Widayati, TU, Prayitno BA & Ariyanto J. 2015. Perbedaan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Retensi Menggunakan Model PBL dan Ceramah Pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia Siswa Kelas X MIA. *Bio-Pedagogi 4* (1): 53-58