

**PENGEMBANGAN BUKU PEDOMAN GURU PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA
MENGUNAKAN MODEL *PROBLEM SOLVING* LEVEL INKUIRI**

Susi Fatikhah Setiyawati ¹⁾, Heru Kuswanto ²⁾
Prodi Pendidikan Sains PPS UNY ¹⁾, Universitas Negeri Yogyakarta ²⁾
susifatikhahs@gmail.com ¹⁾, herukus61@uny.ac.id ²⁾

Abstrak

Penelitian ini bertujuan: (1) menghasilkan buku pedoman guru untuk pembelajaran fisika SMA menggunakan model *problem solving* sesuai level inkuiri yang layak digunakan; (2) mendeskripsikan keberhasilan pembelajaran fisika menggunakan model *problem solving* (MPS) sesuai dengan level inkuiri sesuai dengan buku pedoman terhadap peningkatan aktivitas peserta didik dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, sesuai langkah yang dikembangkan oleh Borg & Gall. Subjek coba menggunakan delapan kelas. Pengumpulan data menggunakan angket respon peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan proses pembelajaran, lembar observasi aktivitas belajar dan tes kemampuan berfikir kritis peserta didik. Teknik analisis data menggunakan uji multivariat (Manova). Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan ditinjau dari aspek materi, petunjuk umum buku, RPP & LKPD, dan perangkat penilaian pembelajaran menurut ahli materi dan ahli media berkategori baik dan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berfikir kritis dan aktivitas belajar peserta didik yang signifikan antara keenam level inkuiri yang diujicobakan.

Kata Kunci: model *problem solving*, level inkuiri, kemampuan berfikir kritis, aktivitas belajar

***DEVELOPING A HANDBOOK FOR TEACHER IN TEACHERS HIGH SCHOOL LEVEL
PHYSICS USE THE MODEL OF PROBLEM SOLVING LEVEL OF INQUIRY***

Abstract

This study aims to: (1) to produce a handbook for teachers high school level physics use a model of problem solving with level of inquiry fit for use; (2) to determine the successful learning of physics using a model of problem solving in accordance with the level of inquiry to increase learning activities of learners and critical thinking abilities of learners. This research is the development, which refers to measures developed by Borg & Gall. The subject try consists of eight classes. Data collection using the questionnaire responses of learners, observation sheets learning process, observation sheet activities and critical thinking ability test learners. Data were analyzed using multivariate analysis (Manova). The results showed that the product is developed in terms of material aspects, the general guide book, subject specific paedagogy, students worksheet and the evaluation of learning by material experts and media experts categorized good and differences in the increase in critical thinking skills and learning activities of learners between the significant and simultaneous kenam inquiry levels tested.

Keywords: *model of problem solving, level of inquiry, activity of learners, critical thinking abilities*

PENDAHULUAN

Peserta didik yang aktif dalam pembelajaran menjadi suatu keharusan sebagai tuntutan zaman dan kurikulum yang berlaku. Guru harus mampu menciptakan dan membawa peserta didik dalam suasana belajar yang aktif. Pembelajaran yang aktif, mampu memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar peserta didik (Maisaroh & Roestriningsih, 2010, p.1). Salah satu cara untuk membawa peserta didik untuk aktif yakni dengan melakukan kegiatan penemuan. Kegiatan penemuan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik (Lee *et al.*, 2012, p.2). Dijelaskan juga cakupan pendidikan menurut Ki Hadjar Dewantoro setidaknya ada 3 tahapan yakni '*ngerti, ngrasa lan nglakoni*' dan jika ketiga hal tersebut dibiasakan, maka akan muncul perilaku spontan pada peserta didik (Suparwoto, 2011, p.2). Hal tersebut menjelaskan bahwa untuk mendapatkan hasil belajar yang maksimal, maka peserta didik harus dibiasakan untuk aktif dan turut serta dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Indikator suatu pembelajaran dikatakan aktif dapat dilihat dari delapan aspek. Kedelapan aspek tersebut yakni, aktivitas yang berhubungan dengan indra penglihatan, aktivitas yang berhubungan dengan indra pendengaran, aktivitas menulis, aktivitas menggambar, aktivitas yang berkaitan dengan melakukan kegiatan, aktivitas yang berhubungan dengan gerak, aktivitas yang berhubungan dengan penalaran dan emosi (Sardiman, 2012, p.25).

Kemampuan berfikir kritis pun menjadi hal lain yang dituntut untuk dimiliki oleh peserta didik dalam perkembangan zaman ini. Seorang pemikir kritis mempunyai ciri selalu berusaha untuk memecahkan suatu masalah, mencari hal-hal yang tidak sesuai/menyimpang, menganalisis data yang diperoleh untuk mendapatkan validitas dan mampu memberikan alasan dari keputusan yang diambilnya (Suter, 2012, p.2). Kemampuan berfikir kritis meliputi kemampuan untuk memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang, mempertimbangkan sumber, mempertimbangkan hasil dari observasi, memutuskan suatu tindakan, berinteraksi dengan orang lain (Ennis, 2002, Pp.2-4). Kemampuan berfikir kritis pada peserta didik akan muncul, syaratnya jika peserta didik sebagai pusat pembelajaran (*student centered*). Aktivitas dalam pembelajaran yang dapat dilakukan untuk menumbuhkan kemampuan berfikir kritis dapat berupa kegiatan dialog,

diskusi, menulis dan memecahkan masalah. Langkah-langkah pembelajaran yang dapat dilakukan meliputi: (1) menentukan tujuan pembelajaran; (2) belajar tanya jawab; (3) membiasakan diskusi sebelum diadakan penilaian; (4) meninjau, menyaring dan memperbaiki; (5) umpan balik dan penilaian (Robert, 2012, p.1). Keuntungan yang dapat diperoleh jika peserta didik mempunyai kemampuan berfikir kritis mereka diyakini akan mampu menghadapi permasalahan yang muncul di lingkungan pembelajaran ataupun di luar lingkungan pembelajaran misalnya dalam masyarakat (Shakirova, 2007, p.2). Keuntungan yang lain yang dapat diperoleh yakni peserta didik akan mempunyai sikap profesional dalam menghadapi setiap tantangan di dunia global ini (Liliana & Haiduc, 2009, p.2).

Berbagai tuntutan yang harus dihadapi peserta didik dan guru, menjadikannya harus benar-benar bekerja keras. Khususnya guru, yang dituntut untuk mampu mengelola kelas. Guru dituntut tidak hanya menjadi fasilitator saja, namun juga harus bisa berperan sebagai ahli pembelajaran, manager dan mediator. Guru sebagai ahli pembelajaran dituntut untuk mempunyai pengetahuan yang luas dan menguasai model-model pembelajaran yang inovatif. Guru sebagai manager dan mediator, dituntut untuk mampu mengelola kelas dengan baik. Baik dari segi keadaan dalam kelas dan motivasi belajar peserta didik (Sentyasa, 2007, p.15).

Proses pembelajaran dapat dikatakan juga sebagai proses ilmiah. Fisika merupakan ilmu yang menjelaskan tentang dasar-dasar fenomena alam (Newman, 2008, p.2). Fisika juga diartikan sebagai susunan pengetahuan yang terdiri atas usaha, temuan dan wawasan. Wawasan sendiri terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori. Susunan pengetahuan tersebut diperoleh melalui prosedur ilmiah (Mundilarto, 2010). Pembelajaran pun harus menggunakan pendekatan ilmiah. Hal tersebut didukung oleh kebijakan dari pemerintah. Kebijakan yang mewajibkan guru melakukan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah. Alasan tersebut mengarahkan bahwa guru wajib menguasai beberapa model pembelajaran dengan pendekatan ilmiah dan wajib mengaplikasikannya dalam pembelajaran di kelas.

Hasil observasi dan wawancara di dua sekolah di Kabupaten Sleman tentang penggunaan model pembelajaran ilmiah, menyatakan bahwa guru menguasai sebatas tahu dan mengaplikasikannya sebatas sepengetahuan mereka

dan terlepas dari benar atau salah. Guru merasa kurang mendapatkan informasi tentang model-model pembelajaran tersebut. Para guru memahaminya, namun kadang saat mengaplikasikannya mereka merasa kesulitan. Guru membutuhkan sebuah buku pedoman yang berisikan cara mengembangkan perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran ilmiah. Buku pedoman tersebut tidak hanya akan bermanfaat untuk para guru saja. Buku tersebut harus mampu membantu guru dalam menghadapi tuntutan zaman. Salah satunya dengan menjadikan peserta didiknya aktif dalam pembelajaran dan mampu berfikir kritis.

Model pembelajaran dengan pendekatan ilmiah salah satunya yakni model *problem solving* (MPS). MPS utamanya merupakan proses kognitif (Jonassen, 2011, p.2). Salah satu model pembelajaran yang dapat mendukung terwujudnya kemampuan berpikir kritis yakni dengan menggunakan MPS (Putu, 2005; Ristiasari, 2012 dan Lisa, 2008). Pembelajaran dengan MPS merupakan cara pemecahan permasalahan. Permasalahan mempunyai ciri merupakan hal yang menarik untuk dipecahkan, mengandung cara pemecahan yang beragam sehingga akan menumbuhkan kreativitas, memerlukan kerja sama dengan orang lain sehingga menjadikan peserta didik aktif dan mau berdiskusi (Jinfa & Frank, 2010, p.2). Pembelajaran yang aktif, mampu memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar peserta didik (Maisaroh & Roestriningsih, 2010, p.1). Pembelajaran dengan MPS dapat diaplikasikan dalam pembelajaran di kelas. Langkah-langkah yang dapat dilakukan jika menggunakan MPS yakni: (a) pengenalan terhadap suatu masalah, (b) mendeskripsikan suatu permasalahan dalam sebuah lingkungan/keadaan, (c) merencanakan penyelesaian, (d) melaksanakan solusi yang telah direncanakan, (e) mengevaluasi dari penyelesaian yang diperoleh (Kenneth, 2010, p.35).

Pembelajaran MPS, akan lebih maksimal jika dipadukan dengan model atau pendekatan pembelajaran lainnya. MPS dapat dipadukan dengan pendekatan *Guided Inquiry* ataupun ditambah sedikit sentuhan menjadi *Explicit General Problem solving Teaching* (Lloyd *et al.*, 2014). Pembelajaran dengan menggunakan model *collaborative problem solving* dengan berpikir kritis yang berbasis pendekatan yang sistematis mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis lebih besar dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Yin *et al.*, 2011). Pendekatan inkuiri mendjadi salah satu pilihan

yang dapat digunakan. Tidak hanya sekedar inkuiri dalam artian peserta didik bekerja secara sendiri tanpa instruksi guru, melainkan inkuiri yang mempunyai berbagai level. Ada berbagai jenis level inkuiri yang dapat digunakan. Keseluruhan pembagian level tersebut namun sama. Pembagian berdasarkan seberapa peran guru dan peserta didik dalam pembelajaran di kelas.

Keenam level inkuiri dimulai dari tingkat paling rendah ke tingkat yang paling tinggi yakni mulai dari *discovery learning, interactive demonstration, inquiry lesson, inquiry lab, real-world application, dan hypothetical inquiry*. Peranan guru di level yang rendah sangat dominan sedangkan di level inkuiri tinggi peranan peserta didik yang lebih dominan. Tingkatan yang paling rendah mempunyai arti pada tingkatan inkuiri tersebut cocok diterapkan pada peserta didik yang berkemampuan rendah sedangkan tingkat yang paling tinggi cocok diterapkan pada peserta didik yang berkemampuan tinggi (Wenning, 2012, p.1). Level inkuiri menurut Sutman, terdiri atas 6 level. Level 0, 1, 2, 3, 4, dan 5. Langkah pembelajarannya terdiri atas tahap inkuiri, tahap metodologi, tahap investigasi, tahap menyimpulkan dan tahap aplikasi (Frank, 2008, p.38). Level di sini menunjukkan peranan guru dalam pembelajaran, semakin tinggi levelnya maka semakin sedikit peranan guru dalam pembelajaran. MPS dan level inkuiri jika dipadukan maka akan lebih maksimal dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Selain model pembelajaran yang tepat maka akan lebih maksimal lagi jika cocok dengan materi pembelajarannya.

Pembelajaran dengan MPS sesuai level inkuiri untuk meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dirangkum dalam sebuah buku pedoman pembelajaran fisika. Buku pedoman tersebut diperuntukan guru fisika, untuk membantu guru dalam menyusun perangkat pembelajaran fisika

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*).

Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dengan menggunakan adaptasi dari model Borg & Gall (1983, p.772) menjadi (1) tahap pengumpulan informasi, (2) tahap perencanaan pengem-

bangun produk, (3) tahap pengembangan produk, (4) tahap uji coba terbatas, dan (5) revisi hasil uji coba terbatas, (6) tahap uji coba lapangan, (7) revisi hasil uji coba lapangan, (8) desiminasi produk,

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilakukan di dua sekolah yang berada di Kabupaten Sleman. Waktu penelitian dari bulan Maret sampai bulan Mei 2015.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian yakni peserta didik di sekolah A dan sekolah B kelas X. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *Cluster random Sampling*. Subjek penelitian di sekolah A terdiri atas 5 kelas sedangkan di sekolah B terdiri atas 3 kelas. Subjek penelitian di sekolah A diberi pembelajaran dengan level inkuiri 1, 2, 3, 4 dan 5, sedangkan subjek penelitian sekolah B diberi pembelajaran dengan level inkuiri 0, 1 dan 2. Penelitian ini terdapat dua variabel terikat yaitu aktivitas belajar dan kemampuan berfikir kritis peserta didik, dan variabel bebas yaitu pembelajaran inkuiri level 0, level 1, level 2, level 3, level 4 dan level 5.

Prosedur

Prosedur penelitian menggunakan model pengembangan Borg & Gall yang terdiri atas 10 langkah, yang kemudian diadaptasi menjadi 8 langkah.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang akan dikumpulkan terdiri atas data kemampuan berfikir kritis, respon peserta didik dan keterlaksanaan proses pembelajaran. Data kemampuan berfikir kritis dikumpulkan dengan cara tes tertulis dengan bentuk instrumen berupa soal uraian. Data aktivitas belajar peserta didik dikumpulkan melalui observasi aktivitas belajar selama proses pembelajaran berlangsung. Data respon peserta didik dalam pembelajaran dikumpulkan dengan angket. Data keterlaksanaan proses pembelajaran dilakukan dengan mengobservasi selama kegiatan pembelajaran.

Teknik Analisis Data

Penilaian aktivitas belajar dilakukan dengan observasi. Data yang diperoleh dari observasi aktivitas belajar peserta didik oleh *observer* berupa data ordinal politomi dengan jenis data 1, 2, 3 dan 4. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk mengetahui tinggi rendahnya aktivitas

belajar peserta didik selama mengikuti pembelajaran. Pengolahan data observasi digunakan pengkonversian skor menjadi interval, yaitu menggunakan *Model Rasch* dengan aplikasi Winstap.

Hasil dari tes kemampuan berpikir kritis dinilai dengan pedoman penskoran yang telah dibuat sebelumnya. Skor maksimal 100. Suatu instrumen dikatakan memiliki validitas isi jika isinya memiliki kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku. Validasi isi atau materi dan format dari instrumen tes dan isi indikator pada lembar observasi. Instrumen tersebut dikonsultasikan kepada ahli yakni ahli materi dan ahli media.

Validitas konstruk dilakukan dengan uji nilai hasil kemampuan berpikir kritis dengan program *Quest Master*. Instrumen dikatakan reliabel jika instrumen tes tersebut dapat mengukur suatu yang diukur secara konsisten dari waktu ke waktu. Instrumen tersebut akan ajeg dalam mengukur gejala yang sama, meskipun pengukuran tersebut dilakukan berkali-kali dan pada waktu kapanpun, instrumen berupa tes diujicobakan kepada peserta didik. Proses perhitungan realibilitas ini bisa juga dilakukan dengan bantuan program *Quest Master*. Penafsiran koefisien realibilitas ini berpedoman pada penggolongan (Suharsimi, 200, p.75). Sama halnya dengan analisis hasil observasi aktivitas belajar, data hasil validasi produk yang dilakukan oleh dosen dan guru diolah secara manual dengan konversi nilai skala lima menjadi kategori (Eko, 2009, p.238). Data diubah terlebih dahulu menjadi data interval menggunakan metode MSI. Kriteria RPP dan LKS yang telah di skor oleh ahli adalah berdasarkan kriteria penilaian ideal.

Penelitian pengembangan ini, uji coba dilaksanakan seperti halnya penelitian eksperimen. Desain eksperimennya yakni dengan menggunakan Manova satu jalur. Analisis datanya dengan bantuan program SPSS. Tahap analisis dengan manova yang pertama yakni uji asumsi multinormalitas dan uji homogenitas matrik kovarian. Setelah uji asumsi terpenuhi maka uji selanjutnya yakni pengambilan keputusan penerimaan/penolakan hipotesis. Setelah itu tahap akhir uji manova yakni uji lanjut/uji pos hoc tujuannya untuk mengetahui letak perbedaan yang muncul.

Uji normalitas menggunakan nilai mahalnobis. Jika mahalnobis yang di bawah atau di atas nilai *chi square* (1,38) berjumlah sekitar 50% maka data terdistribusi normal (Johnson & Wicher, 2007: 183). Uji homogenitas matrik

kovarian dengan membandingkan nilai Box's M dengan nilai signifikansi. Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan SPSS 19 yaitu dengan uji box M. Matriks varians kovarians dikatakan homogen jika nilai sig. > α dengan $\alpha = 0,05$.

Effect size merupakan cara sederhana yang digunakan untuk mengukur perbedaan antara kedua kelompok (kelas kontrol dan kelas eksperimen). Cara ini mudah digunakan dan mudah dipahami. Caranya mencari besarnya nilai *effect size* kemudian hasil tersebut diinterpretasikan. Cara untuk menginterpretasikannya dengan melihat pada tabel *effect size* (Robert, 2002, p.4).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan menghasilkan produk berupa buku pedoman guru dalam melaksanakan pembelajaran fisika SMA menggunakan MPS sesuai dengan level inkuiri peserta didik. Tujuan dari pengembangan ini yakni agar dapat membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran fisika yang sesuai dengan hakikat *sains* dan perkembangan zaman. Buku yang dikembangkan terdiri atas petunjuk umum dan petunjuk khusus



Gambar 1. Cover Depan dan Belakang Buku

Petunjuk umum berisi tentang pengertian dari MPS dan level inkuiri serta petunjuk pengembangan perangkat pembelajaran. Gambar 1 menunjukkan cover produk berupa buku bagian depan dan belakang.

Sintak INQUIRY PROBLEM SOLVING	Sintak INQUIRY				
	Inkuiri	Metode	Investigasi	Kesimpulan	Perluasan
1. Pengenalan Terhadap Masalah	Guru				
2. Mendeskripsikan Masalah	Guru				
3. Mencari & Merencanakan untuk Mendapatkan Solusi		Guru			
4. Melaksanakan Rencana yang Telah Ditetapkan			Guru		
5. Mengevaluasi Solusi yang Diperoleh				Guru	Guru

Gambar 2. Matrik Gabungan Model *Problem solving* dengan Level Inkuiri

Gambar 2 merupakan contoh matrik untuk pembelajaran inkuiri level 0. Langkah pembelajaran semua dilakukan oleh guru. Level 1, 2, 3, 4, dan 5 maka peranan guru akan diambil alih oleh peserta didik secara bertahap mulai dari langkah bagian bawah yakni perluasan dan mengevaluasi solusi yang diperoleh. Hal-hal lain namun ada yang perlu diperhatikan dalam pemilihan level inkuiri saat akan diaplikasikan dalam pembelajaran. Faktor yang perlu diperhatikan yakni gaya belajar peserta didik, pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik dan ketertarikan peserta didik (Llewellyn, 2011, p.51).

Petunjuk khusus terdiri atas perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan menggunakan MPS sesuai level inkuiri. Perangkat pembelajaran tersebut terdiri atas RPP, LKPD, soal kemampuan berfikir kritis dan lembar observasi aktivitas belajar. Petunjuk khusus ini tujuannya dapat langsung digunakan oleh guru untuk pembelajaran fisika di kelas.



Gambar 3. Petunjuk Khusus Buku Pedoman Guru

Produk sebelum diujicobakan dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media. Validasi meliputi validasi materi suhu, kalor dan optik, validasi soal berfikir kritis, validasi RPP dan LKPD, validasi angket respon peserta didik, validasi lembar observasi aktivitas belajar dan keterlaksanaan proses pembelajaran. Hasil dari validasi semua mendapatkan kategori baik. Kesalahan hasil validasi kemudian di revisi sebelum diujicobakan. Ada beberapa hal yang perlu diadakan perbaikan meliputi tata tulis, penomoran dan isi materi suhu, kalor dan optik yang masih belum tepat. Soal berfikir kritis juga mengalami revisi yakni ada soal yang kurang logis, rubrik penilaian masih belum jelas dan ada gambar yang tidak jelas. Lembar observasi aktivitas belajar mengalami perbaikan juga, yakni ada beberapa aspek yang mengukur hal yang

sama dan pada level tertentu ada aspek yang tidak teramati.

Kesalahan hasil validasi kemudian di revisi sebelum diujicobakan. Ada beberapa hal diantaranya, penulisan satuan dan tulisan yang salah dan kesalahan yang lain juga muncul seperti penulisan skenario pembelajaran pada RPP, kegiatan guru dan peserta didik yang tidak sama. Kesalahan seperti ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.

$$H = \text{perambatan kalor tiap satuan waktu} \\ (\text{Kal/det})$$

$$K = \text{koefisien konduksi termal (Kal/m}^0\text{C}^{\text{L}})$$

$$\Delta T = \text{perbedaan suhu (}^0\text{C)}$$

$$A = \text{luas penampang (m}^2\text{)}$$

$$L = \text{panjang (m)}$$

Gambar 4. (a) Kesalahan Penulisan Satuan

$$H = \text{perambatan kalor tiap satuan waktu (kal/det)}$$

$$K = \text{koefisien konduksi termal (kal/m}^0\text{C}^{\text{L}})$$

$$\Delta T = \text{perbedaan suhu (C}^0\text{)}$$

$$A = \text{luas penampang (m}^2\text{)}$$

$$L = \text{panjang (m)}$$

Gambar 4. (b) Kesalahan yang Sudah Dibenarkan

MELAKSANAKAN RENCANA YANG TELAH DITETAPKAN	
9. Guru menginstruksikan peserta didik untuk berkelompok dan berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan dalam LKPD	9. Peserta didik secara berkelompok melakukan diskusi tentang permasalahan yang diberikan guru
10. Guru membimbing jalannya diskusi dengan membimbing peserta didik dalam mengerjakan LKPD	10. Peserta didik menggunakan LKPD sebagai bahan acuan untuk menemukan solusi dari permasalahan dan bertanya kepada guru jika ada hal yang belum paham
11. Guru memandu peserta didik untuk mendiskusikan pada LKPD tentang jenis-jenis skala termometer dan cara menkonversinya (contoh, dari Celcius ke Fahrenheit)	11. Peserta didik bertanya jika ada hal yang belum mereka pahami
12. Guru memandu peserta didik untuk mendiskusikan pada LKPD	

Gambar 5. (a) Kesalahan Banyak Kegiatan Guru dan Peserta Didik yang Tidak Sama

MELAKSANAKAN RENCANA YANG TELAH DITETAPKAN	
LEVEL INKUIRI LEVEL 1 & LEVEL 2	
9. Guru menginstruksikan peserta didik untuk berkelompok dan berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan dalam LKPD	9. Peserta didik secara berkelompok melakukan diskusi tentang permasalahan yang diberikan guru
10. Guru membimbing jalannya diskusi dengan membimbing peserta didik dalam mengerjakan LKPD	10. Peserta didik menggunakan LKPD sebagai bahan acuan untuk menemukan solusi dari permasalahan dan bertanya kepada guru jika ada hal yang belum paham
11. Guru memandu peserta didik untuk mendiskusikan pada LKPD tentang jenis-jenis skala termometer dan cara menkonversinya (contoh, dari Celcius ke Fahrenheit)	11. Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk membahas dan mencari tentang jenis-jenis skala termometer & menkonversinya (contoh, dari Celcius ke Fahrenheit)
12. Guru memandu peserta didik untuk mendiskusikan pada LKPD tentang pengertian pemuain, macam-macam	12. Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya

Gambar 5. (b) Pembetulan Kegiatan Peserta Didik dan Guru yang Sudah Sama

Produk telah direvisi selanjutnya siap untuk diujicobakan. Uji coba tahap pertama yakni uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan di sekolah A dengan 5 kelas uji coba. Tiap kelas diberi pembelajaran dengan level inkuiri yang berbeda. Setiap kelas diambil 6 peserta didik untuk digunakan sebagai uji coba terbatas. Uji coba terbatas bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik dalam pembelajaran menggunakan MPS sesuai level inkuiri. Hasil dari respon peserta didik saat uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 terlihat bahwa di atas 70 persen peserta didik merespon baik terhadap pembelajaran yang dengan MPS sesuai dengan level inkuiri yang dilaksanakan di kelas mereka. Respon peserta didik tidak cukup, kemudian juga mencari tahu respon guru terhadap produk yang dikembangkan. Uji terbatas pada guru, dilaksanakan melalui forum MGMP. Tujuannya untuk mendapatkan masukan dari guru tentang produk berupa buku pedoman guru menggunakan MPS sesuai level inkuiri.

Tabel 1. Hasil Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran dengan Model *Problem solving*

No	Pernyataan	Persentase (%)	
		Senang	Tidak senang
1	Bagaimana respon kalian terhadap : LKPD	80	20
	Suasana pembelajaran	90	10
	Cara mengajar	80	20
	2	Bagaimana respon kalian pada pembelajaran model <i>Problem solving</i> Pembelajarannya menyenangkan	Ya
2	Menjadikan kalian dapat berpikir kritis	80	20
	Menjadikan kalian dapat berlatih mengemukakan pendapat	80	20
	Menjadikan kalian aktif dalam pembelajaran	70	30
	Menjadikan kalian lebih memahami materi	70	30
	3	Bagaimana minat kalian	Ya
3	Suasana belajar selanjutnya seperti yang telah diikuti sekarang	90	10
	Cara guru mengajar selanjutnya seperti yang telah diikuti sekarang	100	0

Hasil uji coba terbatas kemudian dijadikan sebagai bahan revisi produk, sebelum uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilaksanakan di dua sekolah, sekolah A dan sekolah B. Jumlah kelas yang digunakan sebanyak 8 kelas. Lima kelas di sekolah A menggunakan pembelajaran dengan level inkuiri 1, 2, 3, 4 dan 5 dengan materi pembelajaran suhu, kalor dan pemuai zat. Kelas dengan pembelajaran level inkuiri 2 dijadikan kelas kontrol dan kelas dengan pembelajaran level inkuiri 1, 3, 4 & 5, digunakan sebagai kelas eksperimen. Tiga kelas di sekolah B menggunakan pembelajaran level inkuiri 0, 1, dan 2. Kelas dengan pembelajaran level inkuiri 1 digunakan sebagai kelas kontrol sedangkan level 0 dan 2 dijadikan kelas eksperimen. Data yang diperoleh akan diolah yang berupa nilai dari kemampuan berpikir kritis dan hasil observasi dari aktivitas belajar peserta didik. Data yang diperoleh kemudian di uji statistik menggunakan uji manova.

Uji manova tahap pertama yakni asumsi multinormalitas. Uji normalitas dapat menggunakan bantuan program SPSS ataupun Ms. Excel. Data yang dikatakan sudah memenuhi asumsi uji manova normalitas yakni jika melihat nilai mahalanobis yang sudah lebih dari 50%. Hasil nilai mahalanobis terdapat 5 kelas yang prosentasenya di atas 50 %, namun ada 3 kelas yang nilainya di bawah 50 %. Kelas dengan nilai mahalanobis di bawah 50% tersebut masih dikatakan lobus, sehingga masih memenuhi kriteria uji asumsi normalitas. Jadi, dengan demikian dapat dinyatakan bahwa semua kelas memenuhi uji asumsi multinormalitas.

Uji asumsi manova selanjutnya yakni uji homogenitas matriks kovarian, yakni dengan melihat nilai sig. pada uji Box's M. Jika nilai sig. ≥ 0.05 maka dikatakan memenuhi syarat homogenitas. Hasil dari uji asumsi homogenitas

di atas, menyatakan bahwa semua data hasil penelitian memenuhi syarat homogenitas. Hal ini terlihat dari nilai signifikansi yang besarnya lebih dari 0,05. Nilai signifikansi di sekolah A sebesar 0,341, sedangkan di sekolah B sebesar 0,243.

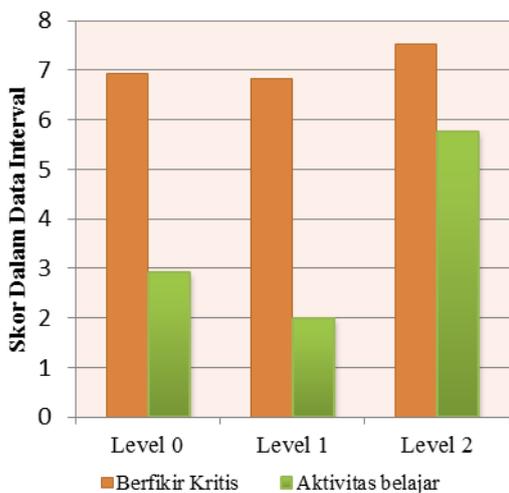
Syarat uji asumsi telah terpenuhi maka selanjutnya uji hipotesisi. Uji hipotesis dilakukan dengan membandingkan nilai signifikansi hasil analisis dengan bantuan SPSS dengan nilai signifikansi yang telah ditetapkan (0,05). Nilai signifikansi 0,00 berarti bahwa nilai tersebut kurang dari nilai alfabanya yakni 0,05. Hasil tersebut menyatakan H_0 ditolak yang berarti bahwa ada perbedaan nilai kemampuan berpikir kritis dan aktivitas belajar ditinjau dari tiap level inkuiri. Uji selanjutnya yakni uji *pos hoc*, tujuannya untuk mengetahui dimana letak perbedaan antara pembelajaran dengan level inkuiri yang berbeda. Hasilnya dapat dilihat seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut Manova /*Pos hoc*

No	Sekolah	Aspek Hasil Penelitian	Level yang berbeda	
1	Sekolah B	Aktivitas Belajar Berpikir kritis	Level 0	Level 2
			Level 1	Level 2
			Level 0	Level 2
2	Sekolah A	Aktivitas Belajar	Level 1	Level 5
			Level 2	Level 4
			Level 2	Level 5
			Level 3	Level 4
			Level 3	Level 5

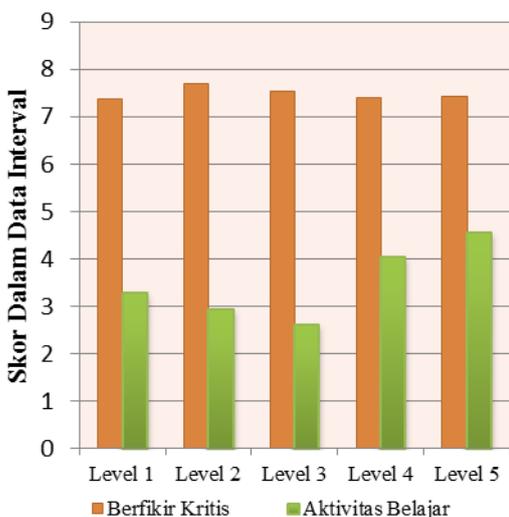
Hasil uji *pos hoc* menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan untuk variabel aktivitas belajar di dua sekolah. Variabel berpikir kritis hanya di sekolah B saja yang menunjukkan hasil yang signifikan. Hasil berpikir kritis di sekolah A tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Tidak signifikan tidak berarti

tidak ada pengaruh, ada melainkan tidak besar. Hasil lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar grafik hasil aktivitas belajar dan berfikir kritis pada Gambar 6 dan 7.



Tingkatan Pembelajaran dengan Level Inkuiri

Gambar 6. Grafik Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Aktifitas Belajar di Sekolah B

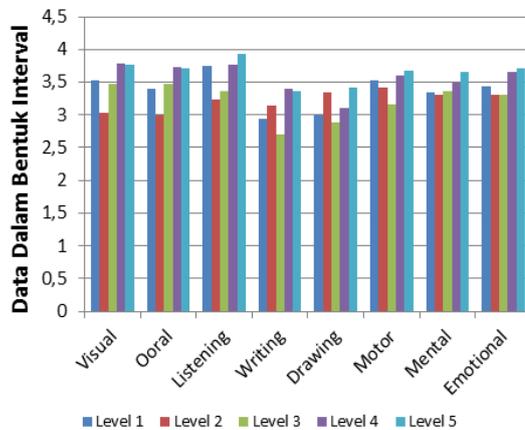


Tingkatan Pembelajaran dengan Level Inkuiri

Gambar 7. Grafik Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Aktifitas Belajar Peserta Didik di Sekolah A Setelah Mendapatkan Pembelajaran

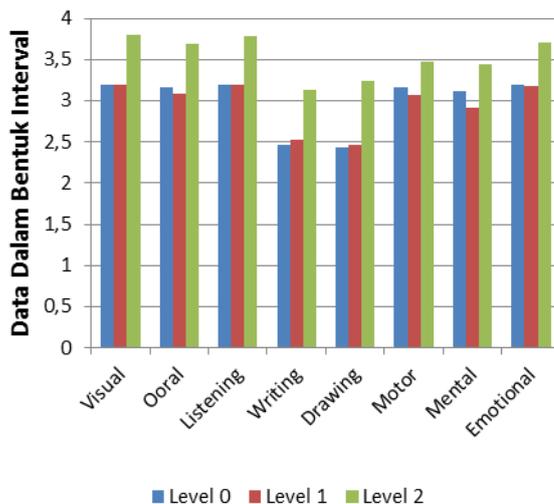
Besar efek dari pembelajaran dengan model *problem solving* sesuai level inkuiri dapat dilakukan dengan menggunakan nilai *effect size*. *Effect size* digunakan untuk melihat prosentase perbedaan kelas eksperimen dengan kelas kontrol dan seberapa efektifkah dampak pembelajaran yang diberikan. Caranya dengan

membandingkan kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Hasil yang diperoleh bahwa besar persentase perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagian besar lebih dari 50 %.



Aspek Aktivitas Belajar yang Diamati

Gambar 8. Grafik Persentase Aktivitas Belajar Tiap Aspek di Sekolah A



Aspek Aktivitas Belajar yang Diamati

Gambar 9. Grafik Persentase Aktivitas Belajar Tiap Aspek Pada Peserta Didik di Sekolah B

Gambar 8 dan 9 menunjukkan hasil penilaian aktivitas belajar peserta didik. Aktivitas belajar terdiri 8 aspek yang diamati yakni aktivitas *visual, oral, listening, mental, writing, drawing, emotional & motor*. Grafik pada Gambar 8 dan 9 menunjukkan bahwa terdapat aktivitas belajar yang berbeda signifikan untuk tiap level inkuiri.

Gambar 8 memperlihatkan hasil bahwa peserta didik di sekolah A, aktivitas menulis

dan menggambar yang paling rendah jika dibandingkan dengan aktivitas lainnya. Aktivitas belajar jika ditinjau dari level inkuiri, terlihat bahwa pembelajaran dengan level inkuiri 4 dan 5 yang menonjol. Hal ini terlihat bahwa di setiap aspek, level 4 dan 5 selalu berada pada posisi tertinggi. Gambar 9 memperlihatkan hasil aktivitas belajar peserta didik di sekolah B. Jika ditinjau dari aspek aktivitas belajar, maka aktivitas menggambar dan menulis lah yang paling rendah. Jika ditinjau dari pembelajaran dengan level inkuiri, maka aktivitas belajar yang paling tinggi berada pada level 2.

Hasil uji lapangan kemudian dijadikan sebagai bahan untuk merevisi produk. Revisi produk berdasarkan hasil dari uji lapangan merupakan revisi tahap akhir. Ada beberapa hal

yang masih perlu diadakan revisi, seperti yang terlihat pada Gambar 8. Gambar 8 menunjukkan skenario pembelajaran yang masih belum diberi tanda tebal untuk kegiatan yang menunjukkan sesuai sintak pembelajaran. Perbaikannya diberi tulisan tebal untuk lebih jelas pada setiap sintak pembelajaran.

Produk yang telah direvisi dari kesalahan uji lapangan maka dinyatakan sebagai produk akhir. Langkah pengembangan terakhir yakni tahap diseminasi produk. Produk akhir tersebut kemudian siap untuk dideseminasikan. Desiminasi produk dilakukan kepada guru fisika se-Kabupaten Sleman, melalui forum MGMP. Tujuannya agar produk yang sudah dikembangkan dapat digunakan oleh guru.

Sub Materi : Alat Optik mata dan cacat mata

LEVEL INQUIRY	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK	ALOKASI WAKTU
	1. Guru memberi salam dan memimpin peserta didik untuk berdoa sesuai agama masing-masing	1. Peserta didik menjawab salam dari guru dan berdoa sesuai agama masing-masing	30 MENIT Kegiatan Awal
	Pengenalan Terhadap Masalah		
LEVEL 0	2. Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dengan kegiatan tanya jawab	2. Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru tentang materi pada pertemuan sebelumnya	
LEVEL 1	3. Guru menyebutkan tujuan pembelajaran pada pertemuan kali ini yakni membahas tentang alat optik mata	3. Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari guru tentang tujuan pembelajaran	
LEVEL 2	4. Guru meminta peserta didik untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk	4. Peserta didik mulai duduk berkelompok	
LEVEL 3	5. Guru memberikan pengantar dengan menjelaskan/ membacakan pengantar tentang mata dan cacat mata	5. Peserta didik memperhatikan penjelasan singkat dari guru dan mulai memperhatikan video yang ditayangkan di kelas	
LEVEL 4	2. Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dengan kegiatan tanya jawab	2. Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru tentang materi pada pertemuan sebelumnya	
LEVEL 5	3. Guru menyebutkan tujuan pembelajaran pada pertemuan kali ini yakni membahas tentang alat optik mata	3. Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari guru tentang tujuan pembelajaran	
	4. Guru meminta peserta didik untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk	4. Peserta didik mulai duduk berkelompok	

a. Sebelum

Gambar 10. RPP yang Belum Ditandai pada Kegiatan yang Menonjol (a)

MENDESKRIPSIKAN PERMASALAHAN	
LEVEL INQUIRY LEVEL 1, LEVEL 2, LEVEL 3, LEVEL 4	
5. Guru memberikan permasalahan kepada peserta didik yakni berupa macam-macam skala thermometer, cara konversinya, dan tentang pemuaian berupa faktor yang mempengaruhi besarnya pemuaian yang tercantum dalam LKPD	5. Peserta didik menkonfirmasi pemahaman mereka tentang masalah yang diberikan guru, jika masih kurang jelas, peserta didik diperbolehkan untuk bertanya tentang permasalahan yang diberikan guru
LEVEL INQUIRY LEVEL 5	
5. Guru meminta peserta didik untuk memaparkan permasalahan yang sudah mereka temukan	5. Peserta didik menyebutkan/memaparkan permasalahan yang mereka temukan
MENCARI & MERENCANAKAN UNTUK MENDAPATKAN SOLUSI	
LEVEL INQUIRY LEVEL 1, LEVEL 2, LEVEL 3	
6. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok, satu kelompok 5-6 orang	6. Peserta didik secara cepat langsung membentuk kelompok sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh guru
7. Guru memberikan instruksi, supaya peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru, maka peserta didik harus menggunakan semua LKPD yang telah disiapkan oleh guru	7. Peserta didik memeriksa LKPD yang diberikan guru dan bertanya jika ada tujuan LKPD yang tidak peserta didik pahami
8. Guru menunjukkan agar sumber belajar/sumber pencari solusi tidak hanya LKPD saja, namun bisa buka internet atau buku referensi.	8. Peserta didik membuka buku/internet guna menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD

b. Sesudah

Gambar 11. RPP yang Sudah Ditandai (b)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Simpulan dari pengembangan produk buku pedoman guru dalam pembelajaran menggunakan model *Problem solving* sesuai level inkuiri terdapat 2 hal. Buku pedoman yang dikembangkan menggunakan model *problem solving* (MPS) sesuai level inkuiri layak diterapkan disekolah berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media karena masuk dalam kategori baik. Penerapan pembelajaran menggunakan model *problem solving* (MPS) sesuai level inkuiri mampu meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan berfikir kritis peserta didik.

Saran

Saran untuk peneliti selanjutnya, dapat mengkaji lebih rinci tentang penentuan level inkuiri yang akan diterapkan dalam pembelajaran.

Daftar Pustaka

Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
 Borg, W. R, & Gall, M. D. (1983). *Educational research: an introduction, (4th ed.)*. Longman: New York & London.

Carl, J. W. (2012). Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 9-15. Diambil pada tanggal 6 Mei 2015, dari <http://www2.phy.ilstu.edu/>
 Douglas, L. (2011). *Differntiated Science Inquiry*. Thousand Oaks. Corwin
 Eko, P. W. (2009). *Evaluasi program pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
 Ennis, R. H. (2002). Goals for a critical thinking curriculum and its assessment. In Arthur L. Costa (Ed.), *Developing minds (3rd ed.)*. Alexandria, VA: ASCD. Pp. 44-46. Diambil pada tanggal 22 Mei 2015, dari <http://faculty.ed.uiuc.edu/>
 Frank, S. X., Joseph S. S., & Joyce D. W. (2008). *The science quest: using inquiry/discovery to enhcnace student learning, grades 7-12*. United States of America; PB Printing.
 Jinfa, C. & Frank, L. (2010). Why is teaching with problem solving important to students learning. *The National Council of Teachers of Mathematics*. Diambil pada tanggal 13 November 2014 dari www.nctm.org

- Johnson, R.A., & Wichern, D.W. (2007). *Applied multivariate statistical Analysis* (7thed). Upper Saddle River. Pearson Prentice Hall.
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problem; a handbook for designing problem solving learning environments*. New York. Taylor & Francis.
- Kenneth, H., & Patricia, H. (2010). *Cooperative problem solving in physics*. University of Minnesota. National Science Foundation
- Lee, H. H., & Jean, D. H. (2012). Incorporating active learning and student inquiry into an introductory merchandising class. *Canadian Center of Science and Education* 55. *Higher Education Studies* 2, No. 1. Diambil pada tanggal 22 Desember 2014, dari www.ccsenet.org/hes
- Liliana, C. & Haiduc, L. (2009). Is Romanian science school curricula open toward the development of school students' critical thinking. *Acta Didactica Napocensia*. 2, (3). Diambil pada tanggal 21 November 2014, dari <http://www.researchgate.net/publication/26851425>
- Lisa, G. S., & Mark I. S. (2008). Teaching critical thinking and *problem solving* skills. *The Delta Pi Epsilon Journal*. L, (2), Spring/Summer. Diambil pada tanggal 1 November 2014, dari <https://my.parker.edu/ICS/icsfs/>
- Lloyd, M., M., William, W. C., Megan, L. G., Jacita, M., & George, A. (2014). The effect of using an explicit general *problem solving* teaching approach on elementary pre-service teachers' ability to solve heat transfer problems. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 164. 2147-611X. Diambil pada tanggal 2 April 2015, dari <http://ijemst.com/>
- Maisaroh & Roestriningsih. (2010). Peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan metode pembelajaran active learning tipe quiz team pada mata pelajaran keterampilan dasar komunikasi di SMK Negeri 1 Bogor. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 8, (2). Diambil pada tanggal 22 Mei 2015, dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/>
- Mundilarto. (2010). *Penilaian hasil belajar fisika*. FMIPA. UNY. P2IS.
- Newman, J. (2008). *Physics of the life of Science*. New York. Springer Science+Business Media, LLC.
- Putu, I. G. S., (2005). Pengembangan kompetensi divergen dan kritis melalui pemecahan masalah matematika open-ended. *Pada Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. IKIP Negeri Singaraja, No. 3 th XXXVIII Juli 2005. FMIPA: IKIP Negeri Singaraja
- Ristiasari, T., Bambang, P., & Sri, S. (2012). Model pembelajaran problem solving dengan mind map terhadap kemampuan berfikir kritis peserta didik. *Jurnal Pendidikan Biologi Unnes* 1, 3 (2012). Diambil pada tanggal 22 April 2015, dari <http://journal.unnes.ac.id/sju/>
- Coe, R. (2002). What effect size is and why it is important. *Makalah disajikan dalam seminar di British Educational Research Association annual conference*. Durham: University of Durham.
- Robert, D., Barbara, L., & Wendy, W. (2006). Critical thinking framework for any discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 17, (2), 160-166 Diambil pada tanggal 20 Mei 2015, dari http://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE5_5.pdf
- Santayasa, I. W. (2007). *Model-model pembelajaran inovatif*. Makalah disajikan dalam pelatihan tentang Penelitian Tindakan Kelas bagi Guru-guru SMP dan SMA di Nusa Penida. Pada tanggal 29 Juni s.d 1 Juli 2007 di Nusa Penida.
- Sardiman, A.M. (2011). *Interaksi dan motivasi belajar mengajar*. Jakarta. Rajawali Press.
- Shakirova, D. M. (2007). Technology for the shaping of college students' and upper-grade students' critical thinking. *Russian Education & Society*, 49(9), 42-52. Diambil pada tanggal 22 April 2015, dari <https://bblearn.nau.edu/>

- Suparwoto. (2011). Simetri dalam fisika dan implementasinya dalam pendidikan karakter. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*.
- Suter, W. N. (2012). *Introduction to educational research a critical thinking approach (2nd)ed.*. Thousand Oaks. Corwin
- Yin, K. Y., Abdullah, A. G. K, & Alazidiyeen, N. J. (2011). Collaborative *problem solving* methods towards critical thinking. *International Education Studies*, 4(2), 58-62. Diambil pada tanggal 22 Mei 2014, dari <https://www.zotero.org/>