

## **PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA MODEL PBL UNTUK MENGOPTIMALKAN *PROBLEM SOLVING SKILL* SISWA BERBASIS**

**NoP**

### ***DEVELOPING NoP-BASED PBL PHYSICS LEARNING INSTRUMENTS FOR STUDENT'S PROBLEM SOLVING SKILL***

Oleh: Hayang Sugeng Santosa, Insih Wilujeng

FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Email: [hayangsugeng@gmail.com](mailto:hayangsugeng@gmail.com)

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) menghasilkan perangkat pembelajaran fisika dengan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk mengoptimalkan penguasaan *problem solving skill* peserta didik berbasis *Nature of Physics* yang layak, dan (2) mengetahui peningkatan *problem solving skill* peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran dengan perangkat pembelajaran fisika bermodel *Problem Based Learning* berbasis *Nature of Physics*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Tahap *define* merupakan tahap awal untuk mendefinisikan permasalahan yang ada di pembelajaran. Tahap *design* dilakukan dengan mengembangkan rancangan awal perangkat pembelajaran. Tahap *develop* dilakukan untuk menghasilkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Instrumen Penilaian dengan model PBL berbasis *nature of physics* yang sudah divalidasi oleh ahli perangkat pembelajaran dan praktisi serta diujicobakan dalam proses pembelajaran. Tahap *disseminate* dilakukan untuk penyebaran agar perangkat pembelajaran dapat digunakan dalam skala yang luas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) telah dihasilkan perangkat pembelajaran fisika dengan model PBL berbasis *nature of physics* yang layak dengan kualitas yang sangat baik dan instrumen pengumpulan data memiliki reliabilitas yang istimewa, (2) *Problem Solving Skill* peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan perangkat model PBL berbasis *nature of physics* meningkat dengan kategori tinggi.

Kata kunci: Perangkat Pembelajaran, *Problem Based Learning* (PBL), *Nature of Physics*, *Problem Solving Skill*

#### **Abstract**

*This research aims to: (1) produce a proper physics learning device with model Problem Based Learning to optimize problem solving skills of students based Nature of Physics, and (2) determine the increase problem solving skills of learners who join the learning process with physics learning device with model Problem Based Learning based Nature of Physics. This research is a research and development (R&D) with the 4D model (Define, Design, Develop and Disseminate). Define phase is the initial stage of defining the problems of physics learning. Design phase is the phase of drafting learning device. Develop phase is the phase of the validation by the experts and practitioners validator and testing of lesson plans, students worksheets, and assessment instruments with PBL models based nature of physics. Disseminate phase is the deployment phase learning device for wider scale usage. The results showed that: (1) have been generated proper physics learning device with model Problem Based Learning based Nature of Physics and data collection instruments with special reliability category, (2) Problem Solving Skill learners who join learning by used PBL models based nature of physics device increased with the high category*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika sering dijumpai dilakukan dengan hanya sekedar berlatih mengerjakan soal dan sekumpulan angka dengan rumus tertentu, tanpa mengetahui apa makna sebenarnya dibalik rumus dan angka-angka itu. Menurut data *Organization for Economic Cooperation and Development's (OECD) Program for International Student Assessment (PISA)* tahun 2012, Indonesia menempati peringkat 64 dari 65 negara dalam pendidikan sains (oecd.org). Ini sangat rendah dibandingkan negara tetangga seperti Thailand yang menempati peringkat 49, apalagi Singapura yang menempati peringkat 4. Begitu pula menurut hasil salah satu studi internasional mengenai kemampuan kognitif peserta didik yaitu *Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS)* yang diadakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*. Hasil TIMSS 2011 pada bidang fisika menunjukkan Indonesia memperoleh nilai 397, ini di bawah nilai rata-rata internasional yaitu 500 (timssandpirls.bc.edu). Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa sangat diperlukannya inovasi baru dalam proses pembelajaran fisika.

Menurut Chiapetta (1994), sains termasuk fisika merupakan *a way of thinking* (afektif), *a way of investigating* (proses), dan *a body of knowledge* (kumpulan ilmu pengetahuan). Mengacu pada hakikatnya, seharusnya pembelajaran fisika dapat membelajarkan peserta didik dari ketiga aspek, yaitu aspek pengetahuan atau kognitif, aspek proses penemuan pengetahuan, dan aspek sikap ilmiah. Sesuai dengan karakternya, fisika yang merupakan salah satu mata pelajaran yang dibelajarkan di

Sekolah Menengah Atas (SMA) berfungsi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, kreatif, kooperatif, kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan pemecahan masalah. Belajar sains identik dengan membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi yang salah satunya adalah pemecahan masalah. Peserta didik dengan pemahaman konsepnya akan dapat menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan ilmu fisika. Menurut hasil penelitian Veli Batdi (2014), penggunaan pendekatan pembelajaran pemecahan masalah yang dilakukan secara terus-menerus dapat memberikan efek positif terhadap sikap peserta didik. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu tolok nilai yang sangat penting dalam kehidupan. Kegiatan pemecahan masalah membantu dan melatih peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan baru.

Salah satu model yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah adalah model *Problem Based Learning (PBL)*. PBL merupakan model pembelajaran konstruktivisme. Pembelajaran model PBL memungkinkan peserta didik didorong membangun ilmu pengetahuannya sendiri sesuai permasalahan-permasalahan yang ditemui di lingkungan sekitarnya. PBL merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik/peserta didik untuk berpikir kritis dan terampil serta memperoleh pengetahuan yang esensial dari suatu mata pelajaran dengan dihadapkan pada permasalahan-permasalahan yang ada di dunia nyata sebagai suatu konteks berpikir peserta didik, sehingga PBL adalah model pembelajaran yang

sangat cocok digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, sehingga mampu peserta didik mampu menguasai fisika sesuai dengan hakikatnya (*Nature of Physics*). Sementara itu, menurut Warsono & Hariyanto (2013: 152), salah satu kelemahan *Problem Based Learning* adalah tidak banyaknya guru yang mampu mengantarkan peserta didik kepada pemecahan masalah. Proses pembelajaran masih didominasi dengan pembelajaran *teacher-centered* yang disebabkan oleh guru yang tidak terbiasa menggunakan pembelajaran berbasis pemecahan masalah, sehingga perlu dikembangkannya perangkat pembelajaran untuk *Problem Based Learning* sehingga dapat digunakan ataupun dijadikan kerangka acuan oleh guru.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut: (1) bagaimanakah tingkat kelayakan perangkat pembelajaran fisika dengan model *Problem Based Learning* menurut ahli dan praktisi? (2) bagaimana peningkatan *problem solving skill* peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran dengan perangkat pembelajaran fisika bermodel *Problem Based Learning* berbasis *Nature of Physics*?

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan metode penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). *Research and Development* merupakan metode yang digunakan untuk meneliti sehingga menghasilkan produk baru dan selanjutnya dikaji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010: 427).

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di SMAN 2 Bantul. Penelitian dilaksanakan pada April 2015 – Februari 2016.

### **Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMAN 2 Bantul.

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan model 4D. Penelitian ini terdiri dari empat tahap yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Instrumen Penilaian yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan *problem solving skill* peserta didik dengan materi kinematika gerak lurus.

### **Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan**

#### **Data**

Data penelitian diperoleh dari proses validasi, observasi, dan hasil tes peserta didik. Jenis data yang diperoleh berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif meliputi hasil validasi ahli perangkat pembelajaran fisika dan praktisi berupa saran dan komentar. Sedangkan data kuantitatif meliputi: (1) data skor penilaian perangkat pembelajaran dari validator ahli perangkat pembelajaran dan praktisi, (2) data nilai *pretest* dan *posttest* dari peserta didik, dan (3) data hasil proses observasi selama proses pembelajaran.

#### **Teknik Analisis Data**

Data hasil penilaian validator dianalisis dengan kriteria penilaian ideal (KPI). Rata-rata nilai hasil penilaian validator dicocokkan dengan Tabel 1, sehingga akan diketahui perangkat pembelajaran masuk kategori apa.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Ideal

Rentang Rata-Rata Skor	Kategori
$X > 4,26$	Sangat Baik
$3,42 < X \leq 4,26$	Baik
$2,58 < X \leq 3,42$	Cukup Baik
$1,74 < X \leq 2,58$	Kurang Baik
$X \leq 1,74$	Sangat Kurang

(Eko Putro Widoyoko, 2011: 238)

Data validasi juga dianalisis dengan *Content Validity Ratio (CVR)* dan *Content Validity Index (CVI)* untuk mengetahui validitas lembar validasi perangkat. CVR ditentukan dengan rumus:

$$CVR = \frac{N_e - N/2}{N/2} \quad (\text{Lawshe, 1975: 568})$$

dengan:

$N_e$  = jumlah validator yang memberikan nilai 3 dan 4 (esensial)

$N$  = jumlah validator

Nilai CVI ditentukan dengan menentukan nilai rata-rata CVR untuk tiap masing-masing perangkat. Validitas dapat dikatakan masuk kategori baik apabila skor CVI lebih besar atau sama dengan 0,3 (Badrun Kartowinangun, 2014: 9).

Data hasil uji coba terbatas dianalisis untuk mengetahui reliabilitas instrumen penilaian dengan rumus  $\alpha$ -Cronbach berikut:

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_{Yi}^2}{S_{X-tot}} \right) \quad (\text{Cronbach, 1951: 299})$$

dengan :

- $\alpha$  =  $\alpha$ -Cronbach
- $k$  = jumlah peserta didik
- $S_{Yi}^2$  = jumlah varians butir
- $S_{X-tot}$  = varians jumlah butir

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas

$\alpha$ -Cronbach	Kriteria
$\alpha < 0,7$	kurang meyakinkan ( <i>inadequate</i> )
$\alpha \geq 0,7$	baik ( <i>good</i> )
$\alpha \geq 0,8$	istimewa ( <i>excellent</i> )

(Nunnally, 1994)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model 4D. penelitian dilakukan dengan 4 tahap, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

Tahap pendefinisian atau *define* diawali dengan kegiatan analisis awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang mendasar sehingga dibutuhkan pengembangan perangkat pembelajaran. Masalah yang paling mendasar yang perlu diupayakan dalam pembelajaran fisika adalah pelaksanaan pembelajaran fisika yang sesuai dengan hakikatnya, yaitu aspek afektif, aspek proses, dan aspek pengetahuan. Pembelajaran fisika dengan model *Problem Based Learning* memungkinkan kegiatan pembelajaran fisika dapat dilaksanakan secara menyeluruh pada tiap aspek hakikat fisika. Pembelajaran dengan model PBL memungkinkan peserta didik untuk berlatih berpikir tingkat tinggi salah satunya melatih *problem solving skill* sehingga peserta didik tidak sekedar memperoleh informasi dari guru. Analisis dilakukan dengan analisis peserta didik. Peserta didik kelas X SMAN 2 Bantul berusia pada tahap perkembangan operasional, di mana peserta didik pada usia ini sudah mulai dapat berpikir abstrak. Hal ini menjadi pertimbangan dalam perangkat pembelajaran. Selanjutnya, analisis tugas dan analisis konsep dilakukan untuk menentukan

konstruksi dasar desain dan materi pembelajaran untuk perangkat yang dikembangkan. Spesifikasi indikator pembelajaran dilakukan dengan menjabarkan KI dan KD Kurikulum 2013 yang relevan yang selanjutnya digunakan sebagai acuan arah pembelajaran.

Tahap perancangan atau *design* terdiri dari pemilihan media, format, dan desain awal produk. Produk terdiri dari RPP, LKPD, dan instrumen penilaian. RPP dibuat dengan disesuaikan dengan sinta model pembelajaran PBL.

**Table 3. Kualitas Perangkat Pembelajaran**

Perangkat Pembelajaran	Kriteria Penilaian			Kesimpulan
	Rentang Skor	Kriteria	Skor (x)	
RPP	$x < 1,79$	Sgt. Kurang Baik	4,86	<b>Sangat Baik</b>
	$1,79 < x < 2,60$	Kurang Baik		
	$2,60 < x < 3,40$	Cukup Baik		
	$3,40 < x < 4,20$	Baik		
	<b><math>4,20 &lt; x</math></b>	<b>Sangat Baik</b>		
LKPD 1	$x < 1,79$	Sgt. Kurang Baik	4,63	<b>Sangat Baik</b>
	$1,79 < x < 2,60$	Kurang Baik		
	$2,60 < x < 3,40$	Cukup Baik		
	$3,40 < x < 4,20$	Baik		
	<b><math>4,20 &lt; x</math></b>	<b>Sangat Baik</b>		
LKPD 2	$x < 1,79$	Sgt. Kurang Baik	4,58	<b>Sangat Baik</b>
	$1,79 < x < 2,60$	Kurang Baik		
	$2,60 < x < 3,40$	Cukup Baik		
	$3,40 < x < 4,20$	Baik		
	<b><math>4,20 &lt; x</math></b>	<b>Sangat Baik</b>		
Instrumen Penilaian Aspek Spiritual	$x < 1,79$	Sgt. Kurang Baik	4,95	<b>Sangat Baik</b>
	$1,79 < x < 2,60$	Kurang Baik		
	$2,60 < x < 3,40$	Cukup Baik		
	$3,40 < x < 4,20$	Baik		
	<b><math>4,20 &lt; x</math></b>	<b>Sangat Baik</b>		
Instrumen Penilaian Aspek Sosial	$x < 1,79$	Sgt. Kurang Baik	4,94	<b>Sangat Baik</b>
	$1,79 < x < 2,60$	Kurang Baik		
	$2,60 < x < 3,40$	Cukup Baik		
	$3,40 < x < 4,20$	Baik		
	<b><math>4,20 &lt; x</math></b>	<b>Sangat Baik</b>		
Instrumen Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	$x < 1,79$	Sgt. Kurang Baik	4,93	<b>Sangat Baik</b>
	$1,79 < x < 2,60$	Kurang Baik		
	$2,60 < x < 3,40$	Cukup Baik		
	$3,40 < x < 4,20$	Baik		
	<b><math>4,20 &lt; x</math></b>	<b>Sangat Baik</b>		
Instrumen Penilaian Aspek Psikomotor	$x < 1,79$	Sgt. Kurang Baik	4,94	<b>Sangat Baik</b>
	$1,79 < x < 2,60$	Kurang Baik		
	$2,60 < x < 3,40$	Cukup Baik		
	$3,40 < x < 4,20$	Baik		
	<b><math>4,20 &lt; x</math></b>	<b>Sangat Baik</b>		

RPP memuat identitas RPP, KI, KD, indikator, materi pembelajaran, model, pendekatan, dan metode pembelajaran, alat, media, dan sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, penilaian, dan tanda tangan. LKPD dibuat untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. LKPD memuat cover, pendahuluan, permasalahan, penyelidikan, penyajian dan analisis hasil percobaan, serta analisis pemecahan masalah. Instrumen penilaian terdiri dari instrumen penilaian aspek spiritual, sosial, psikomotor, dan penilaian *problem solving skill*. Instrumen penilaian aspek spiritual berupa *self-assessment*, instrumen penilaian sosial dan psikomotor berupa lembar observasi, sedangkan instrumen penilaian *problem solving skill* berupa soal *pretest* dan *posttest* berbentuk soal uraian.

Tahap pengembangan atau *develop* diawali dengan kegiatan validasi produk oleh validator ahli dan praktisi. Hasil penilaian RPP, LKPD, dan instrumen penilaian oleh validator dapat dilihat di

**Table 4. Validitas Lembar Validasi**

Lembar Validasi	Kriteria Penilaian CVI		Kesimpulan	
	Rentang Skor	Kriteria	CVI	Kriteria
RPP	CVI < 0,3 CVI > 0,3	Tidak Baik <b>Baik</b>	0,92	<b>Baik</b>
LKPD 1	CVI < 0,3 CVI > 0,3	Tidak Baik <b>Baik</b>	0,88	<b>Baik</b>
LKPD 2	CVI < 0,3 CVI > 0,3	Tidak Baik <b>Baik</b>	0,92	<b>Baik</b>
Instrumen Penilaian Aspek Spiritual	CVI < 0,3 CVI > 0,3	Tidak Baik <b>Baik</b>	0,99	<b>Baik</b>
Instrumen Penilaian Aspek Sosial	CVI < 0,3 CVI > 0,3	Tidak Baik <b>Baik</b>	0,99	<b>Baik</b>
Instrumen Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	CVI < 0,3 CVI > 0,3	Tidak Baik <b>Baik</b>	0,99	<b>Baik</b>
Instrumen Penilaian Aspek Psikomotor	CVI < 0,3 CVI > 0,3	Tidak Baik <b>Baik</b>	0,99	<b>Baik</b>

Tabel 3. Seluruh perangkat dinilai dan memperoleh penilaian dengan kategori ‘Sangat Baik’. Adapun validitas lembar validasi dapat dilihat pada Tabel 4. Seluruh lembar validasi perangkat pembelajaran memiliki validitas dalam kategori baik dengan skor CVI untuk tiap perangkat ada di atas angka 0,8. Setelah proses validasi, penelitian dilanjutkan dengan kegiatan uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilaksanakan untuk mengujicobakan perangkat pembelajaran di kegiatan proses pembelajaran yang sesungguhnya. Data hasil uji coba terbatas kemudian dianalisis sehingga diperoleh reliabilitas instrumen penilaian.

Reliabilitas instrumen penilaian dapat dilihat pada Tabel 5. Seluruh instrumen penilaian reliabel dengan kategori istimewa (*excellent*). Setelah uji coba terbatas, selanjutnya dilakukan proses uji coba operasional. Data yang penilaian kinerja peserta didik untuk aspek spiritual, sosial, psikomotor, dan *problem solving skill*.

**Table 5. Reliabilitas Instrumen Penilaian**

Instrumen	Kriteria Penilaian		Kesimpulan	
	Rentang Skor ( $\alpha$ )	Kriteria	Skor ( $\alpha$ )	Kriteria
Penilaian Aspek Spiritual	$\alpha < 0,7$	Kurang Meyakinkan (inadequate)	0,91	<b>Istimewa (excellent)</b>
	$\alpha \geq 0,7$	Baik (good)		
	$\alpha \geq 0,8$	<b>Istimewa (excellent)</b>		
Penilaian Aspek Sosial	$\alpha < 0,7$	Kurang Meyakinkan (inadequate)	0,88	<b>Istimewa (excellent)</b>
	$\alpha \geq 0,7$	Baik (good)		
	$\alpha \geq 0,8$	<b>Istimewa (excellent)</b>		
Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah (Pretest)	$\alpha < 0,7$	Kurang Meyakinkan (inadequate)	0,93	<b>Istimewa (excellent)</b>
	$\alpha \geq 0,7$	Baik (good)		
	$\alpha \geq 0,8$	<b>Istimewa (excellent)</b>		
Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah (Posttest)	$\alpha < 0,7$	Kurang Meyakinkan (inadequate)	0,99	<b>Istimewa (excellent)</b>
	$\alpha \geq 0,7$	Baik (good)		
	$\alpha \geq 0,8$	<b>Istimewa (excellent)</b>		
Penilaian Aspek Psikomotor	$\alpha < 0,7$	Kurang Meyakinkan (inadequate)	0,95	<b>Istimewa (excellent)</b>
	$\alpha \geq 0,7$	Baik (good)		
	$\alpha \geq 0,8$	<b>Istimewa (excellent)</b>		

Berdasarkan nilai hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan, diperoleh nilai standar gain sebesar 0,88 (tinggi), sehingga dapat dikatakan terjadi peningkatan yang tinggi pada *problem solving skill* peserta didik. Tingginya peningkatan standar gain dan skor penilaian aspek psikomotor ini membuktikan bahwa pembelajaran PBL berdampak positif pada aspek *nature of physics* yaitu aspek *the way of investigating* dan *the body of knowledge*. Hal ini sejalan dengan pendapat Arends (2008) dan Jonaessen (2011), bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* sesuai untuk pembelajaran yang mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Adapun tingginya skor penilaian aspek spiritual dan sosial yang menunjukkan aspek *the way of thinking* yang ada pada kategori SB (Sangat Baik) ini menunjukkan

bahwa pembelajaran dengan model PBL baik untuk melatih aspek afektif peserta didik. Hasil ini juga sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Emi, dkk. (2013), bahwa pembelajaran PBL dapat memberikan dampak yang positif pada aspek afektif peserta didik.

Tahap penyebaran atau disseminate dilakukan di tiga sekolah yaitu di SMAN 2 Bantul, SMAN 1 Sanden, dan SMAN 2 Purworejo.

**Table 6. Nilai Rata-Rata Peserta Didik**

Aspek	Nilai Rata-Rata	Kategori
Spiritual	3,76	SB
Sosial	3,82	SB
Psikomotor	3,57	SB

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan: (1) telah dihasilkan perangkat pembelajaran fisika dengan model PBL berbasis *nature of physics* yang layak dengan kualitas yang sangat baik dan instrumen pengumpulan data memiliki reliabilitas yang istimewa, (2) *Problem Solving Skill* peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan perangkat model PBL berbasis *nature of physics* meningkat dengan kategori tinggi.

Tahap uji coba operasional penelitian ini hanya dilakukan pada subjek penelitian yang berjumlah 30 peserta didik. Hal ini menjadi kurang bermakna mengingat jumlahnya adalah sama dengan jumlah subjek penelitian untuk uji coba terbatas. Agar penelitian selanjutnya lebih baik, hendaknya jumlah subjek penelitian untuk uji coba operasional bisa lebih banyak dari pada subjek uji coba terbatas agar lebih bermakna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard I. (2008). *Learning to Teach*. Diterjemahkan oleh: Helly Prajitno Soetjipto dan Sri Mulyani Soetjipto. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Batdi, Veli. (2014). *The Effects of a Problem Based Learning Approach on Students' Attitude Levels: A Meta-Analysis*. Academic Journal Vol 9 No. 9 hal 273-276 ISSN 1990-3839.
- Collette, Alfred T. dan Eugene L. Chiappetta. (1994). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. New York: Macmillan Publ. Company.
- Conbrach, Lee J. (1951). *Coefficient Alpha and The Internal Structure of Test*. Jurnal Psychometrika – Vol. 16, No. 3 didownload di [http://kttm.hoasen.edu.vn/sites/default/files/2011/12/22/cronbach\\_1951\\_coefficient\\_alpha.pdf](http://kttm.hoasen.edu.vn/sites/default/files/2011/12/22/cronbach_1951_coefficient_alpha.pdf) pada 25 September 2016 pukul 21.00 WIB.
- Eko Putro Widoyoko. (2011). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Emi Rofiah dkk. (2013). *Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP*. Jurnal Pendidikan Fisika Vol. 1 No. 2 hal 17 ISSN: 2338-0691.
- Jonassen, David H. (2011). *Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments*. United Kingdom: Routledge.
- Lawshe, C. H. (1975). *A Quantitative Approach to Content Validity*. Jurnal Personnel Psychology didownload di <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.460.9380&rep=rep1&type=pdf> pada tanggal 10 November 2015 pukul 22.22 WIB
- Nunnally, Jum C. & Ira H. Bernstein. (1994). *Psychometric Theory 3<sup>rd</sup> Edition*. USA: McGraw-Hill Inc.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results in Focus: What 15-Years-Olds Know and What They Can Do with What They Know*. Diakses di <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf> pada 6 April 2016 pukul 23.45 WIB.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND*. Bandung: Alfabeta.
- TIMSS & PIRLS International Study Center. (2011). *TIMSS and PIRLS 2011 Achievement*. Diakses di: <http://timssandpirls.bc.edu/data-release-2011/pdf/Overview-TIMSS-and-PIRLS-2011-Achievement.pdf> pada 5 April 2016 pukul 11.20 WIB.
- Warsono & Haryanto. (2013). *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.