

Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Menggunakan *E-Learning* Gnomio pada Materi Gerak Harmonik Sederhana

Nafilah Husnaul Azizah^{1*}, Endang Purwaningsih¹, Amirah Sugihartin²

¹Jurusan Fisika, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

²SMAN 1 Bondowoso, Jl. Letnan Rantam, Bondowoso, 68214, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: nafilahazizah62@gmail.com

Paper received: xx-xx-xxxx; revised: xx-xx-xxxx; accepted: xx-xx-xxxx

Abstract

The purpose of this study was to determine the effectiveness of the use of the Problem Based Learning learning model using e-learning gnomio for the problem solving abilities of class X MIA 3 SMAN Bondowoso students on simple harmonic motion material. This research uses a quasi-experimental type of research. This research was conducted on a sample of 25 students of SMA Bondowoso class X MIA 3 with a pre-test and post-test group research design. The research instrument was in the form of a pre-test and post-test description of the problem-solving ability test. The results of data analysis showed that the average problem-solving ability in the pre-test value was (61.52), while the average post-test score was (85.56), then tested using the N-Gain Test and obtained the percentage value. 61.8% included in the category of moderately effective. It can be concluded that using the Problem Based Learning model using e-learning gnomio is quite effective for students' problem solving abilities on simple harmonic motion material. This research is useful as a reference for other researchers so that they can carry out research on problem solving abilities using e-learning gnomio.

Keywords: Problem solving skill; problem based learning; E-Learning; Gnomio, Simple Harmonic Motion

Abstrak

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* gnomio untuk kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X MIA 3 SMAN Bondowoso pada materi gerak harmonik sederhana. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Quasi eksperimen*. Penelitian ini dilakukan pada sampel 25 siswa SMA Bondowoso kelas X MIA 3 dengan desain penelitian *Pre-test and Post-test Group*. Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan pemecahan masalah *pre-test* dan *post-test*. Hasil analisis data diperoleh bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada nilai *pre-test* yaitu (61,52), sedangkan pada rata-rata nilai *post-test* yaitu (85,56), lalu diuji menggunakan Uji N-Gain dan memperoleh nilai persentase 61,8% termasuk dalam kategori cukup efektif. Dapat disimpulkan bahwa dalam penggunaan model *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* gnomio cukup efektif untuk kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi gerak harmonik sederhana. Penelitian ini bermanfaat sebagai acuan untuk peneliti lain supaya dapat melaksanakan penelitian tentang kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan e-learning gnomio.

Kata kunci: Kemampuan pemecahan masalah; *problem based learning*; *E-Learning*; Gnomio, Gerak Harmonik Sederhana

1. Pendahuluan

Keterampilan abad 21 terdiri dari tiga domain yaitu keterampilan inovasi dan belajar (*learning and innovation skills*), keterampilan karir dan hidup (*life and career skills*), serta keterampilan media, informasi, dan teknologi (*media, information and technology skills*). Keterampilan yang harus dimiliki siswa di abad 21 antara lain keterampilan komunikasi, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah (Carligen, 2013), serta keterampilan berpikir kreatif dan inovatif. Keterampilan tersebut sangat penting bagi siswa

untuk menyambungkan konsep dan materi sehingga dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran (Beers, 2011).

Fisika merupakan mata pelajaran yang dapat menjelaskan bermacam-macam fenomena yang ada di alam. Fenomena alam dijelaskan dengan mengidentifikasi prinsip fisika yang relevan. Prinsip fisika yang digunakan dalam mengidentifikasi fenomena didapatkan dari hasil pemikiran dan penyelidikan ilmuwan. Ilmuwan mendapatkan prinsip tersebut melalui proses ilmiah. Hal ini mengindikasikan bahwa sebenarnya fisika tidak dipelajari dengan cara menghafal tetapi perlu melalui beberapa tahapan prosedur ilmiah (Santrock, 2007). Tahapan prosedur ilmiah mengacu pada proses untuk mengembangkan pengetahuan dan memberikan siswa kerangka bagaimana mengatur pengetahuan yang diperoleh (Lindström et al., 2009). Tahapan prosedur ilmiah perlu dilakukan dalam pembelajaran fisika yang menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung dalam menelusuri alam secara ilmiah (Yuliati, 2008).

Siswa ketika berhadapan dengan permasalahan yang kompleks mengalami kesulitan. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan kuantitatif sederhana namun kurang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks (Redish, 2005). Siswa mengalami kesulitan karena strategi yang diajarkan dalam pembelajaran hanya untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan perhitungan matematis semata. Padahal, salah satu tujuan pembelajaran fisika adalah menciptakan manusia yang dapat memecahkan masalah kompleks dengan cara menerapkan pengetahuan dan pemahaman mereka pada situasi sehari-hari (Walsh et al., 2007).

Keterampilan pemecahan masalah memiliki lima indikator yaitu menggunakan proses berpikir dasar dalam memecahkan masalah, mengumpulkan fakta tentang masalah dan informasi yang dibutuhkan, memberikan penyelesaian alternatif dan menguji penyelesaian, mampu menjelaskan secara sederhana, dan menyediakan solusi permasalahan secara umum. Siswa juga kurang dalam mengaplikasikan solusi yang relevan dimana siswa mengalami kebingungan dalam mengaplikasikan gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari (Hariawan et al., 2013). Pembelajaran fisika yang dilakukan dalam kelas juga menerapkan dalam berbagai masalah. Pemecahan masalah merupakan elemen utama dalam berbagai disiplin ilmu.

Beberapa penelitian terkait kemampuan pemecahan masalah menemukan kemampuan yang dimiliki siswa masih dalam kategori rendah. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan hukum fisika, sehingga siswa dapat mengembangkan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah fisika (Wenning, 2007). Model pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut salah satunya adalah pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning (PBL)*.

Problem Based Learning memiliki ciri-ciri seperti pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah, masalah memiliki konteks dengan dunia nyata, siswa secara berkelompok aktif merumuskan masalah dan mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan mereka, mempelajari dan mencari sendiri materi yang terkait dengan masalah dan melaporkan solusi dari masalah. Sementara pendidik lebih banyak memfasilitasi. Dengan demikian dalam *Problem Based Learning* guru tidak menyajikan konsep matematika yang sudah jadi, namun melalui kegiatan pemecahan masalah siswa dibawa ke arah menemukan konsep sendiri. Menurut Oguz-Unver & Arabacioglu (Oguz-unver & Arabacioglu, 2011), prinsip utama *Problem Based Learning* adalah memaksimalkan pembelajaran dengan menyelidiki, menjelaskan, dan menyelesaikan masalah kontekstual dan bermakna. Oleh karena itu, *model Problem Based Learning* ini dapat digunakan untuk mendorong siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu berdasarkan penelitian Klegris & Hurren (Klegeris & Hurren, 2011), penggunaan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Perkembangan teknologi juga dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran dan guru perlu merencanakan teknik pembelajaran yang inovatif, kreatif dengan menggunakan pembelajaran berbasis teknologi atau *Computer Assisted Instruction* (Kristiawan, 2014). Menurut Husain (Husain, 2014) pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran dilakukan dalam rangka meningkatkan efektifitas dalam pelaksanaan proses pembelajaran yang diharapkan mutu individu para siswa dalam hal

penggunaan teknologi secara tepat dan bermanfaat. Salah satu media pembelajaran yang dikembangkan saat ini yakni *e-learning*. *e-learning* merupakan teknologi informasi dan komunikasi untuk mengaktifkan siswa untuk belajar kapanpun dan dimanapun (Dahiya et al., 2016). Seiring kemajuan teknologi, pembelajaran yang berbasis pada teknologi terkini sebagai contohnya adalah menggunakan internet yaitu dengan menggunakan Gnomio. *Gnomio* adalah produk perkembangan dari (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) Moodle. Moodle merupakan salah satu jenis *Learning Management System* (LMS) berbentuk sosial yang menawarkan pembelajaran gratis dan mudah digunakan (Tham & Tham, 2011). Menu dalam Moodle dapat membuat materi pembelajaran, kuis, jurnal elektronik dan lain-lain (Al-Ani, 2013).

Hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru Fisika di SMAN Bondowoso, bahwa sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum 2013. Namun dalam pelaksanaannya belum maksimal saat masa pandemi covid-19 sehingga pada proses pembelajaran masih menggunakan ceramah via zoom atau google meet dan penggunaan *e-learning* gnomio masih jarang ditemukan untuk kemampuan pemecahan masalah. Dengan melihat keadaan seperti ini penulis ingin membuat tes kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* gnomio yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep fisika yang ada di dalam kehidupan sehari-hari secara daring dan membuat pembelajaran fisika secara menarik dan disukai oleh siswa. Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul "Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Menggunakan *E-learning* Gnomio Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana".

2. Metode

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* gnomio untuk kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X MIA 3 SMAN Bondowoso pada materi gerak harmonik sederhana. Penelitian ini hanya dilakukan kepada satu kelas sebagai kelas eksperimen, tanpa adanya kelas pembanding (kelas kontrol). Sehingga metode penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest*.

Tabel 1. Desain Penelitian

<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan :

- O₁ : *Pre-test* untuk mengukur awal kemampuan pemecahan masalah siswa
- X : Perlakuan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* Gnomio
- O₂ : *Post-test* untuk mengukur akhir kemampuan pemecahan masalah siswa

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari 10 buah soal essay. Setiap soal terdiri dari tahapan pemecahan masalah yakni menggunakan proses berpikir dasar dalam memecahkan masalah, mengumpulkan fakta tentang masalah dan informasi yang diperlukan, memberikan penyelesaian alternatif, mengurangi tingkat sederhana penjelasan yang diberikan, dan

menyediakan solusi untuk masalah umum. Distribusi soal dan skor valid dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Distribusi soal dan skor valid

Butir Soal	Skor Valid
1	0,476**
2	0,299**
3	1*
4	0,552**
5	0,299*
6	0,500**
7	0,639**
8	0,374**
9	0,293*
10	1*

Teknik analisis data yang digunakan adalah dengan menggunakan Uji *Paired Sample t-test* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* dengan nilai *posttest*. Lalu dilanjut dengan Uji N-Gain untuk mengetahui keefektifan penggunaan e-learning gnomio untuk kemampuan pemecahan masalah. Perhitungan N-Gain yang diinterpretasi berdasarkan Hake (Hake, 1999).

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan :

$\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata *post-test*

$\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata *pre-test*

$\langle S_{maks} \rangle$ = skor maksimal ideal

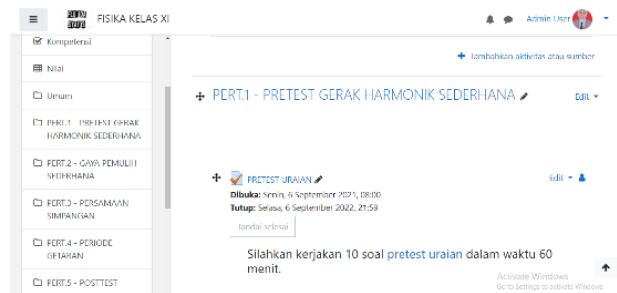
Adapun kategori <g> yang diperoleh ditunjukkan Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain

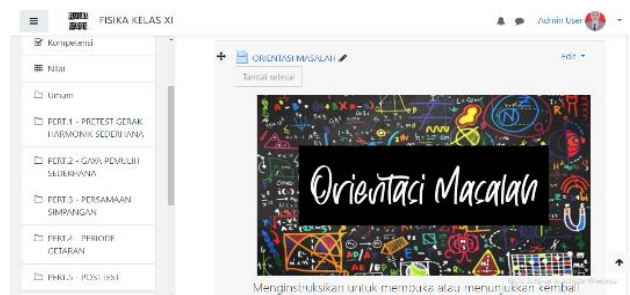
Persentase	Tafsiran
<40	Tidak Efektif
40 - 55	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan e-learning gnomio sebagai alat pembelajaran dan pada gnomio tersebut terdapat sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning*.



Gambar 1. Tampilan Uji Pretest di Gnomio



Gambar 2. Sintaks PBL dalam E-learning Gnomio



Gambar 3. Tampilan Uji Posttest di Gnomio

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka kita dapat mengetahui rata-rata nilai (\bar{X}) *pre-test*, *post-test*, dan rata-rata nilai gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$. Data akan diolah dengan uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk mengetahui uji normalitas data sebagai berikut:

Tabel 4. Uji Normalitas Data : (1) Descriptive Statistics, (2) One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

(1)					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
PRETEST	25	61,52	6,659	48	70
POSTTEST	25	85,56	7,821	70	98

(2)

		PRETEST	POSTTEST
N		25	25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	61,52	85,56
	Std. Deviation	6,659	7,821
Most Extreme Differences	Absolute	,155	,117
	Positive	,101	,108
	Negative	-,155	-,117
Test Statistic		,155	,117
Asymp. Sig. (2-tailed)		,125 ^c	,200 ^{c,d}
a. Test distribution is Normal.			
b. Calculated from data.			
c. Lilliefors Significance Correction.			
d. This is a lower bound of the true significance.			

Setelah diperoleh data pada tabel 4 tersebut, maka diperoleh Asymp. Sig (2-tailed) dari *pre-test* 0.125 dan *post-test* 0.200. Kedua nilai tersebut $\text{sig} > 0.05$ maka dapat disimpulkan bahwa data kemampuan pemecahan masalah siswa telah terdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan dengan *Uji Paired Sample t-test*.

Tabel 5. Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	61,52	25	6,659	1,332
	POSTTEST	85,56	25	7,821	1,564

Pada tabel 5 ini diperlihatkan bahwa hasil statistik dari kedua sampel yang diteliti yakni *pre-test* dan *post-test*. Untuk nilai *pre-test* yang diperoleh rata-rata kemampuan pemecahan masalah atau Mean sebesar 61,52. Sedangkan untuk nilai *post-test* diperoleh nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah sebesar 85,56. Jumlah responden atau siswa yang digunakan sebagai sampel penelitian sebanyak 25 siswa. Untuk nilai Std. Deviation (standar deviasi) pada *pre-test* sebesar 6,659 dan *post-test* sebesar 7,821. Terakhir adalah nilai Std. Error Mean untuk *pre-test* sebesar 1,332 dan untuk *post-test* sebesar 1,564. Karena nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada *pre-test* $61,52 < \text{post-test}$ 85,56, maka artinya secara deskriptif ada perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah antara nilai *pre-test* dengan nilai *post-test*. Selanjutnya untuk membuktikan apakah perbedaan tersebut benar nyata (signifikan) atau tidak, maka perlu menafsirkan hasil dengan *Uji Paired Sample t-test* yang terdapat pada Tabel 7. *Paired Samples Test*.

Tabel 6. Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	25	,090	,668

Tabel 6 ini menunjukkan hasil uji korelasi atau hubungan antara kedua data atau hubungan *pre-test* dengan variabel *post-test*. Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai koefisien korelasi (*Correlation*) sebesar 0,090 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,668. Karena nilai

Sig. 0,668 > probabilitas 0,05, maka dapat dikatakan bahwa tidak ada hubungan antara variabel *pre-test* dengan variabel *post-test*.

Tabel 7. Paired Samples Test

Pair		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
1	PRETEST - POSTTEST	-24,040	9,804	1,961	-28,087	-19,993	-12,260	24	,000

Pada Tabel 7 ini adalah output terpenting yang dimana pada bagian ini akan menemukan jawaban apa yang menjadi pertanyaan dalam penelitian ini yakni mengenai ada atau tidaknya kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X MIA 3 SMAN Bondowoso dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* gnomio pada materi gerak harmonik sederhana. Menurut Singgih (2014: 265), pedoman pengambilan keputusan dalam Uji Paired Sample t-test berdasarkan nilai signifikansi (Sig.) hasil output SPSS adalah sebagai berikut :

1. Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka H₀ ditolak dan H_a diterima.
2. Sedangkan nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, maka H₀ diterima dan H_a ditolak.

Berdasarkan Tabel 7 diatas, diketahui nilai Sig. (2-tailed) adalah sebesar 0,000 < 0,05, maka H₀ ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara kemampuan pemecahan masalah *pre-test* dengan *post-test* yang artinya ada kemampuan pemecahan masalah siswa didik kelas X MIA 3 SMAN Bondowoso dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* gnomio pada materi gerak harmonik sederhana.

Tabel 7 *Paired Samples Test* diatas juga memuat tentang nilai “*Mean Paired Differences*” adalah sebesar -24,040. Nilai ini menunjukkan selisih antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah *pre-test* dengan rata-rata kemampuan pemecahan masalah *post-test*, dan selisih perbedaan tersebut antara -28,067 sampai -19,993 (*95% Confidence Interval of the Difference Lower dan Upper*).

Selanjutnya menghitung N-Gain untuk mengetahui seberapa besar efektivitas penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* gnomio untuk kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 8. Nilai Rata-Rata Uji N-Gain Score

Rata-Rata	61,8056
Minimal	23,68
Maksimal	95,12

Hasil perhitungan uji N-Gain score diatas, menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-Gain score adalah sebesar 61,8056 atau 61,8% termasuk dalam kategori cukup efektif, dengan nilai N-Gain score minimal 23,7% dan maksimal 95%. Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* gnomio cukup efektif untuk kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X MIA 3 SMAN Bondowoso pada materi gerak harmonik sederhana.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan diperoleh kesimpulan bahwa dalam penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan *e-learning* gnomio cukup efektif untuk kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X MIA 3 SMAN Bondowoso pada materi gerak harmonik sederhana. Ditemukan beberapa konsep siswa yang awalnya sulit dalam mengaplikasikan gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari, setelah proses pembelajaran selesai dalam penggunaan *e-learning* gnomio yang terdapat tes kemampuan pemecahan masalah dan *e-lkpd* tersebut siswa dapat mengaplikasikan gerak harmonik sederhana dan memecahkan masalah pada permasalahan di kehidupan sehari-hari. Hal ini bisa dilihat bahwa hasil yang didapat yakni 61,8% yang tergolong cukup efektif.

Daftar Rujukan

- Al-Ani, W. T. (2013). Blended Learning Approach Using Moodle and Student's Achievement at Sultan Qaboos University in Oman. *Journal of Education and Learning*, 2(3), 96-110.
- Beers, S. (2011). *21st Century Skills: Preparing Students for Their Future*.
- Carlgren, T. (2013). Communication, Critical Thinking, Problem Solving: A Suggested Course for All High School Students in the 21st Century. *Interchange*, 44(1), 63-81.
- Dahiya, S., Jaggi, S., Chaturvedi, K. K., Bhardwaj, A., Goyal, R. C., & Varghese, C. (2016). An Elearning System for Agricultural Education. *Indian Research Journal of Extension Education*, 12(3), 132-135.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores. AREA-D American Education Research Association's Devision. H*.
- Hariawan, H., Kamaluddin, K., & Wahyono, U. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Palu. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 1(2), 48-54.
- Husain, C. (2014). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran di SMA Muhammadiyah Tarakan. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*, 2(2).
- Klegeris, A., & Hurren, H. (2011). *Problem-Based Learning in A Large Classroom Setting: Methodology, Student Perception and Problem Solving Skills*. Proceedings of Edulearn 11 Conference.
- Kristiawan, M. (2014). A Model for Upgrading Teachers Competence on Operating Computer as Assistant of Instruction. *Global Journal of Human-Social Science Research*, 14(5), 2014.
- Lindström, K., Lindblad, F., & Hjern, A. (2009). Psychiatric Morbidity in Adolescents and Young Adults Born Preterm: A Swedish National Cohort Study. *Pediatrics*, 123(1), e47-e53.
- Oguz-unver, A., & Arabacioglu, S. (2011). Overviews On Inquiry Based And Problem Based Learning Methods". Western Anatolia. *Journal of Educational Sciences (WAJES)*, 1(3), 30-303.

- Redish, E. F. (2005). Changing Student Ways of Knowing: What Should Our Students Learn in A Physics Class. *Proceedings of World View on Physics Education*, 1-13.
- Santrock, J. W. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Kencana.
- Tham, K., & Tham, C. (2011). Blended Learning-A Focus Study on Asia. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 8(2), 136.
- Walsh, L. N., Howard, R. G., & Bowe, B. (2007). Phenomenographic Study of Students' Problem Solving Approaches in Physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 3(2), 020108.
- Wenning, C. J. (2007). *Using A Modified Delphi Technique to Validate A Physics and Physical Science Teacher Education Textbook*. Illinois State University.
- Yuliati, L. (2008). Model-model Pembelajaran Fisika: Teori dan Praktek. *Malang: Lembaga Pengembangan Dan Pembelajaran UM*.