

## KTERLAKSANAAN MODEL *PROBLEM BASED LAERNING* UNTUK MELATIHKAN *PHYSICS PROBLEM SOLVING ABILITY*

Shobrina Nurul Mufida, Woro Setyarsih

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: [shobrinamufida@mhs.unesa.ac.id](mailto:shobrinamufida@mhs.unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan hasil keterlaksanaan penerapan dari model *problem based learning* untuk melatih *problem solving ability*. Jenis analisis yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Subjek penelitian kelas X MIPA SMA Khadijah Surabaya sebanyak 3 kelas yaitu kelas eksperimen, kelas replikasi I, dan kelas replikasi II dengan jumlah total 80 peserta didik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran PBL untuk melatih *physics problem solving*. Observer melibatkan satu guru Fisika SMA di sekolah dan satu mahasiswa program studi Pendidikan Fisika. Skor keterlaksanaan pembelajaran dikonservasikan dalam kriteria penilaian keterlaksanaan. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran ketiga kelas dapat dikatakan dalam kategori baik, untuk skor masing-masing kelas sebesar 3,4; 3,2; dan 3,1. *Percentage of Agreement* (PoA) dari kedua observer menyatakan memenuhi syarat penilaian keajegan atau stabil dengan kriteria sangat baik, untuk persentase penilaian pada masing-masing kelas adalah 94,4%; 94,4%; dan 97,2%.

**Katakunci:** Keterlaksanaan Pembelajaran, *Problem Based Learning*, *Physics Problem Solving Ability*

### Abstract

This study aims to describe the results of the implementation of the problem based learning model to train problem solving abilities. The type of analysis used is quantitative descriptive. The research subjects in class X MIPA Khadijah Surabaya High School were 3 classes, namely the experimental class, replication class I, and replication class II, a total of 80 students. The instrument used in this study is the observation sheet of the implementation of PBL learning to practice physics problem solving. The Observer involved one Physics teacher in the High School and one student from Physics Education study program. The learning implementation score is conserved in the evaluation criteria for implementation. The results of the analysis of the learning implementation of the three classes can be said to be in a good category, for each class's score of 3.4; 3.2; and 3.1. *Percentage of Agreement* (PoA) from the two observers stated that they met the assessment criteria for stability with very good criteria, for the percentage of assessment in each class was 94.4%; 94.4%; and 97.2%.

**Keywords:** Implementation of Learning, Problem Based Learning, Physics Problem Solving Ability

### PENDAHULUAN

Pada abad-21 peserta didik dituntut untuk mempunyai keterampilan salah satunya kemampuan *problem solving* (Trilling & Fadel, 2009). Mata pelajaran fisika sendiri dibutuhkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah, apalagi fisika adalah ilmu yang banyak diterapkan dalam dunia nyata (Argaw, et al., 2016 dan Ince, 2018). Kemampuan *physics problem solving* di Indonesia tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil PISA (*Program for International Student*

*Assessment*) tahun 2015, Indonesia menempati peringkat 62 dari 70 negara di ASEAN dan mengalami tingkatan buruk dalam membaca, matematika, dan sains (Kemendikbud, 2016).

Berdasarkan hasil studi oleh Shishigu, et al.(2017) ketika menyelesaikan masalah peserta didik hanya memperhatikan fitur permukaan dari situasi masalah, sehingga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan yang salah. Hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada salah satu SMA di Surabaya 70 % dari 30 peserta

didik kesulitan mengidentifikasi konsep pada soal yang mengandung masalah nyata sehingga mereka mengalami kesulitan untuk menyelesaikan masalah soal fisika yang mengandung masalah kehidupan dunia nyata sehari-hari (*real world*) dan hasil dari pra-penelitian menggunakan soal menyelesaikan masalah *real world* pada materi usaha dan energi sebanyak empat soal, peserta didik hanya dapat mengerjakan 27,6% dari soal yang diberikan bahkan kesulitan dalam menghubungkan antara besaran-besaran yang diketahui, menggunakan prinsip dan konsep yang sesuai, menyelesaikan persamaan matematis, dan membuat kesimpulan fisika yang logis (arti fisis). Sehingga pada pembelajaran perlu dilatihkan kemampuan *physics problem solving*

Langkah-langkah yang digunakan untuk melatih kemampuan *physics problem solving* menurut Dockett, et al. (2016) yaitu 1) *useful description*, 2) *physics approach*, 3) *specific application of physics*, 4) *procedure mathematic*, dan 5) *logical progression*. Solusi untuk dapat melatih kemampuan *physics problem solving* pada peserta didik SMA diberikan model pembelajaran yang menuntun peserta didik untuk aktif dan menyelesaikan masalah kontekstual, maka peneliti menerapkan kepada peserta didik model *Problem Based Learning* (PBL), karena didalamnya menghendaki peserta didik untuk menyelesaikan masalah autentik, membuat karya seperti artefak sederhana dan poster, bekerja sama dan berkolaborasi, serta belajar mandiri (Arends, 2012; Oguz-Unver & Arablalu, 2014). Selain itu, pada kegiatan belajar mengajar kurikulum 2017 revisi dianjurkan untuk menggunakan model pembelajaran inovatif salah satunya adalah PBL. Berdasarkan ciri-ciri model PBL maka diterapkan model ini karena terdapat masalah autentik untuk membiasakan peserta didik SMA dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari (*real world problem*).

Sintaks pembelajaran PBL yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari Arends (2012) yaitu 1) *orient student to the problem*, 2) *organize student for study*, 3) *Assist independent and group investigation*, 4) *develop and present artifacts and exhibits*, 5) *analyze and evaluate problem-solving process*. Adapun penelitian relevan yang mengimplementasikan model *problem based learning* untuk kemampuan peserta didik SMA dalam menyelesaikan masalah kontekstual (Azninda & Setyarsih, 2018; Putri & Jatmiko, 2018), PBL menghendaki peserta didik berpikir kreatif menghasilkan dan mempresentasikan karya yang tidak hanya berbentuk gagasan tertulis (Oktaningtyas & Wasis, 2018). Berdasarkan paparan paragraf di atas, penelitian ini bermaksud untuk mengungkapkan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *problem based*

*learning* untuk melatih kemampuan *physics problem solving ability* pada materi usaha dan energi.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian dilakukan di SMA Khadijah Surabaya yang dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas X MIPA sebanyak 3 kelas dengan jumlah total 80 peserta didik. Penelitian dilakukan sebanyak dua kali pertemuan pada materi usaha dan energi. Penilaian dari keterlaksanaan pembelajaran menggunakan instrumen lembar observasi. Observer dari keterlaksanaan pembelajaran PBL ini adalah satu guru fisika SMA kelas X dan satu mahasiswa semester 8 prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya. Penilaian dilakukan pada setiap pertemuan dengan observer memberikan *checklist* dari skala 1-4 dengan ketentuan dari skala Likert sebagai berikut:

**Tabel 1** Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Kriteria	Keterangan	Skor
SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
KB	Kurang Baik	2
T	Tidak Baik	1

Untuk kriteria penilaian keterlaksanaan PBL untuk melatih kemampuan *problem solving*:

**Tabel 2** Kriteria Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor	Kriteria Skor
0,00 – 1,49	Kurang
1,50 – 2,49	Cukup
2,50 – 3,49	Baik
3,50 – 4,00	Sangat Baik

(Riduwan, 2012)

Selanjutnya ditentukan nilai *Percentage of Agreement* (PoA). Nilai *Percentage of Agreement* (PoA) digunakan untuk mengukur tingkat keajegan atau kestabilan dari hasil pengukuran, persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Percentage of Agreement} = \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right) \times 100\%$$

dengan A adalah nilai tertinggi yang diberikan validator dan B adalah nilai terendah yang diberikan validator (Borich, 1994). Kriteria penilaian rata-rata kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut,

**Tabel 3** Kriteria Presentase PoA

Persen (%)	Kriteria
0 - 20	Kurang Sekali
21 - 40	Kurang
41 - 60	Cukup
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat Baik

(Riduwan, 2012)

Untuk memenuhi syarat keajegan dari keterlaksanaan pembelajaran yang diamati oleh observer yaitu  $\geq 75\%$ , dalam kriteria presentase baik atau sangat baik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dari keterlaksanaan pembelajaran diperoleh

dari rata-rata pada setiap fase untuk setiap pertemuan. Berikut disajikan hasil dari keterlaksanaan model problem based learning untuk melatih *physics problem solving* pada masing-masing kelas:

**Tabel 4** Keterlaksanaan Pembelajaran PBL untuk Melatihkan *Physics Problem Solving Ability*

No	Sintaks PBL	Indikator PPSA	Skor Pengamatan Tiap Kelas														
			Eksperimen					Replikasi I					Replikasi II				
			O1	O2	PoA (%)	RP	KK	O1	O2	PoA (%)	RP	KK	O1	O2	PoA (%)	RP	KK
1	<i>Orient student to the problem</i>	<i>Useful description,</i>	4	4	100	4	SB	3	4	86	3,5	SB	3	4	86	3,5	SB
2	<i>Organize student for study</i>	<i>Physics approach</i>	3	4	86	3,5	SB	3	4	86	3,5	SB	3	3	100	3	B
3	<i>Assist independent and group investigation</i>	<i>Specific application of physics</i>	3	4	86	3,5	SB	3	3	100	3	B	3	3	100	3	B
4	<i>Develop and present artifacts and exhibits</i>	<i>Procedure mathematic</i>	3	3	100	3	B	3	3	100	3	B	3	3	100	3	B
5	<i>Analyze and evaluate problem-solving process</i>	<i>Logical progression</i>	3	3	100	3	B	3	3	100	3	B	3	3	100	3	B
<b>Rata-rata</b>			<b>94,4</b>					<b>3,4</b>					<b>Baik</b>				
			<b>94,4</b>					<b>3,2</b>					<b>Baik</b>				
			<b>97,2</b>					<b>3,1</b>					<b>Baik</b>				

Keterangan:

PBL : *Problem Based Learning*

PPSA : *Physics Problem Solving Ability*

PoA : *Percentage of Agreement*

KK : Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

SB : Sangat Baik

B : Baik

Berdasarkan Tabel 4 hasil keterlaksanaan pembelajaran model *problem based learning* untuk melatih *physics problem solving ability* pada masing-masing kelas mencapai skor 3,4; 3,2 dan 3, Menurut Riduwan (2012) kategori yang didapat dalam rentang skor 2,50-3,49 memiliki kategori yang baik, sehingga dapat diketahui bahwa peneliti mampu dalam melaksanakan keterlaksanaan pembelajaran dengan baik. Adapun skor yang diperoleh dari satu kelas dengan kelas yang lain berbeda disebabkan kondisi atau suasana kelas berbeda dan proses pembelajaran pada setiap fase berbeda. Hasil dari *Percentage of Agreement* (PoA) terhadap penilaian observer dalam keterlaksanaan pembelajaran ini  $> 90\%$ , maka dapat dikatakan keajegan atau kestabilan penilaian adalah sangat baik.

Pada lembar keterlaksanaan sendiri memiliki tiga aspek yang dinilai, yaitu pelaksanaan pembelajaran, suasana dan kondisi kelas, dan perangkat pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan langkah pembelajaran PBL terdiri dari lima fase, yaitu fase 1) *orient student to*

*the problem*, 2) *organize student for study*, 3) *Assist independent and group investigation*, 4) *develop and present artifacts and exhibits*, dan 5) *analyze and evaluate problem-solving process*. Pada fase pertama yang dilakukan adalah memberikan apresepsi kepada peserta didik berupa video fenomena dalam dunia nyata untuk mengorientasikan peserta didik pada masalah autentik (*orient student to the problem*), membantu peserta didik untuk medeskripsikan konsep fisika yang terdapat pada video tersebut (*useful description*), serta menyampaikan tujuan pembelajaran. Video dipaparkan berisi masalah dunia nyata karena menurut Fakhriyah (2014) model PBL menggunakan masalah dunia nyata sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan dan konsep melalui penyelesaian masalah.

Fase kedua, peneliti mengorganisasikan peserta didik untuk belajar (*organize student for study*), dengan memberikan *handout* pada peserta didik dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1 berupa praktikum dngan topic energi kinetik dan potensial konservasi energi dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2 berupa pembuatan karya artefak sederhana dan poster tentang konservasi energi. Peneliti membimbing peserta didik menentukan konsep fisika apa yang tidak mereka ketahui, sudah diketahui, dan ingin mereka kuasai dalam permasalahan LKPD (*physics approach*). Pada kegiatan yang dilakukan

LKPD 2 berisi pembuatan proyek karya untuk penyelesaian masalah autentik, karya berupa artefak sederhana dan poster. PBL juga dibutuhkan kreativitas peserta didik dalam pembuatan karya untuk penyelesaian masalah dunia nyata (Susilawati, 2019).

Selanjutnya untuk fase ketiga, kegiatan yang peneliti lakukan adalah membantu penyelidikan individu maupun kelompok (*assist independent and group investigation*) yaitu dengan membimbing peserta didik menentukan aplikasi konsep fisika khusus yang ada pada suatu permasalahan yang ada di LKPD 1 dan 2 (*Specific Application of Physics*), membimbing dalam pengerjaan pembuatan proyek untuk merumuskan masalah, menentukan variabel percobaan dan mengumpulkan informasi, membimbing saat kegiatan praktikum, serta membimbing peserta didik menganalisa, mencari penyelesaian solusi dari permasalahan berdasarkan hasil percobaan melalui praktikum, membuat kesimpulan serta menyusun laporan hasil praktikum. Peneliti membimbing peserta didik mengumpulkan informasi untuk mencari penyelesaian solusi dari permasalahan, membantu peserta didik dalam menentukan alat dan bahan, serta rancangan yang digunakan untuk pembuatan karya artefak dan poster. Untuk dapat menyelesaikan masalah dunia nyata peserta didik diharuskan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber misalnya dari buku dan *browsing* internet (Mustofa, 2016). Pada fase ini, peserta didik sangat antusias karena pada pelajaran fisika sebelumnya mereka belum pernah melaksanakan kegiatan praktikum dan pembuatan karya di kelas. Observer memberikan skor keterlaksanaan pembelajaran dengan rata-rata pada kategori baik.

Fase keempat, peserta didik mempresentasikan hasil praktikum dan karya mereka kepada temannya (*develop and present artifacts and exhibits*), kemudian kelompok lain menanggapi. Peneliti membantu dalam jalannya diskusi, mengklarifikasi dari beberapa pendapat ketika diskusi, serta membantu peserta didik dalam menyimpulkan menyelesaikan masalah autentik berdasarkan tugas LKPD. Dalam PBL meskipun peserta didik dituntut untuk belajar mandiri tetapi tugas peneliti sebagai fasilitator untuk memantau diskusi dan mendorong peserta didik untuk berpartisipasi dalam penyelidikan (Allen,dkk, 2011).

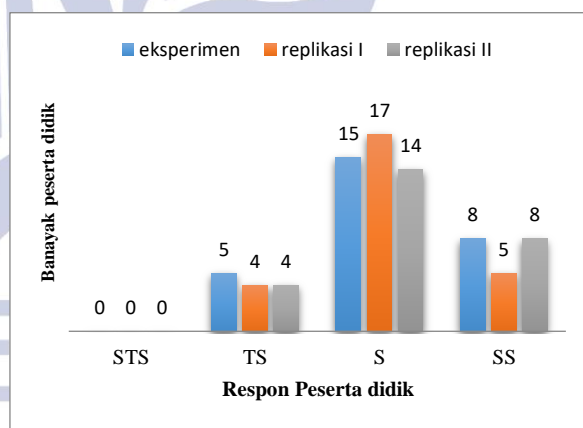
Pada fase terakhir mengevaluasi dan menganalisis dari proses penyelesaian masalah (*analyze and evaluate problem-solving process*), peserta didik dilatih untuk menghubungkan dari masalah awal sampai menyelesaikannya dan dihubungkan dengan konsep fisika yang logis (*logical progression*), kemudian diberikan soal latihan terkait kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi usaha dan energi. Di akhir pembelajaran peneliti memberikan soal terkait dengan **Shobrina Nurul Mufida, Woro Setyarsih**

materi yang dipelajari, soal menggunakan pendekatan masalah kontekstual.

Keterlaksanaan dalam hal suasana dan kondisi kelas rata-rata perolehan skor pada ketiga kelas adalah baik. Suasana yang menyenangkan akan menuntun peserta didik untuk aktif untuk membangun pengetahuannya sendiri dan memahami materi yang telah disampaikan oleh peneliti (Susilawati, 2019). Setelah melakukan pembelajaran di kelas setiap pertemuan bersama salah satu guru fisika selalu diberikan *feedback* pada setiap langkah agar pada pertemuan selanjutnya lebih baik dan dipersiapkan dengan matang.

Membimbing peserta didik untuk belajar mandiri juga sangat diperlukan, menurut Arends (2012) pada proses kegiatan model PBL juga melatih peserta didik untuk belajar mandiri, hasil belajar dari PBL sendiri adalah agar peserta didik mampu dalam menyelesaikan masalah dan belajar mandiri. Perangkat pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik mendapat saran dari observer untuk mencetak keseluruhan berwarna agar gambar jelas dan berguna dari perangkat yang digunakan.

Peserta didik antusias dalam kegiatan pembelajaran, dapat dilihat dari respon peserta didik terhadap pembelajaran PBL. Respon terdiri dari 14 pernyataan, berikut disajikan hasil rekapitulasi respon peserta didik:

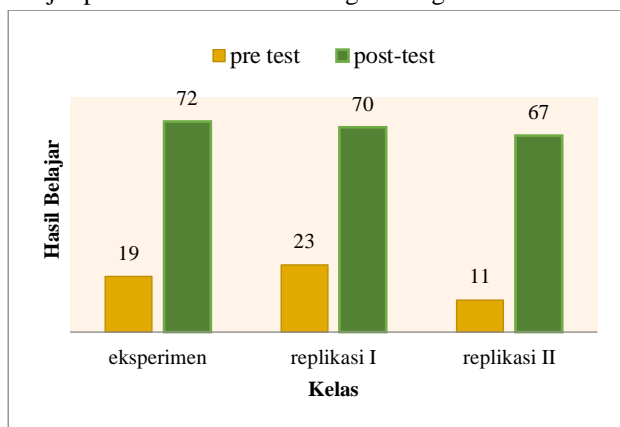


Keterangan:  
STs : Sangat Tidak Setuju  
TS : Tidak Setuju  
S : Setuju  
SS : Sangat Setuju

**Gambar 1** Respon Peserta Didik terhadap model PBL

Berdasarkan Gambar 1, sebagian besar masing-masing kelas menyetujui PBL untuk melatih *physics problem solving*, peserta lebih aktif setelah diterapkan model PBL, serta meningkatkan kerja sama dan berkolaborasi. Keterlaksanaan PBL mencapai kategori baik juga dapat dilihat dari hasil belajar *physics problem solving ability* sebelum diberikan model PBL (*pre-test*) dan sesudah

diberikan dengan model PBL (*post-test*). Berikut hasil belajar peserta didik dari masing-masing kelas:



Gambar 2 Hasil belajar Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 2, nilai *post-test* lebih tinggi daripada nilai *pre-test*, dapat dikatakan bahwa hasil belajar peserta didik SMA mengalami peningkatan, sehingga keterlaksanaan PBL mampu melatih kemampuan belajar kemampuan *physics problem solving*. Selain itu, PBL melatih kemampuan *problem solving* untuk meningkatkan konsep fisika dan mengembangkan keterampilan berfikir (Batlolona, et.al.,2018), PBL melibatkan beberapa masalah yang autentik, kompleks, dan tidak terstruktur sehingga membantu peserta didik membuat koneksi antara teori dan aplikasi dunia nyata (Tasoglu, 2014).

#### SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran PBL untuk melatih *physics problem solving ability* pada masing-masing kelas adalah baik, untuk kelas eksperimen skor sebesar 3,39; kelas replikasi I skor sebesar 3,36; dan kelas replikasi II skor sebesar 3,39. Sebagian besar peserta didik menyetujui PBL untuk melatih *physics problem solving ability*, lebih aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar, meningkatkan kerja sama dan berkolaborasi, membantu peserta didik untuk menyelesaikan masalah autentik. *Percentage of Agreement (PoA)* dari kedua observer menyatakan memenuhi syarat penilaian keajegan atau stabil dengan kriteria sangat baik, untuk persentase penilaian pada masing-masing kelas adalah 94,4%; 94,4%; dan 97,2%.

#### DAFTAR PUSTAKA

Allens, Deborah E., Richard S. Donham, Stephen A. Bernhardt. 2011. *New Directions For Teaching And Learning: Problem Based Learning*. Wiley Online Library.No.128,. Winter, Wiley Periodicals, Inc.

Arends, R. (2012). *Learning to teach. Ninth edition*. Americas, New York, NY 10020: The Mc Graw-Hill Companies.

Argaw, A. S., Haile, B. B., Ayalew, B. T., & Kuma, S. G. (2016). The Effect of Problem Based Learning (PBL) Instruction on Students' Motivation and Problem Solving Skills of Physics. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education* , 1305-8215.

Azninda, H., & Setyarsih, W. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Menggunakan Strategi Self Regulated Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Peserta Didik. *Inovasi Pendidikan Fisika Vol. 07 (02)* , 347-352.

Batlolona J. R., C. Baskar2, M. A. Kurnaz, M. Leasa. (2018). The Improvement of Problem-Solving Skills and Physics Concept Mastery on Temperature And Heat Topic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*

Borich, G.D. (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Mc Millan Publishing Company.

Docktor, J. L., Dornfeld, J., Frodermann, E., Heller, K., Hsu, L., Jackson, K. A., et al. (2016). Assessing student written problem solutions: A problem-solving rubric. *Physical Review Physics Education Research* (12)

Fakhriyah., F.(2014).Penerapan *Problem Based Learning* dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 3 (1), p.95-101

Ince, E. (2018). An Overview of Problem Solving Studies in Physics Education. *Journal of Education and Learning; Vol. 7, No. 4* , 19-200.

Kemendikbud. (2016). *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.

Mustofa, Zainul, Herawati Susilo, Mimien Heni Irawati Al Muhdhar. (2016). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Melalui Pendekatan Kontekstual Berbasis *Lesson Study* Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. Vol (5), pp. 885—889

Oguz-Unver, A., & Arablalocu, S. (2014). A comparison of inquiry-based learning (IBL), problem-based learning (PBL) and project-based learning (PJBL) in science education. *Mogla University: Academia Journal of Educational Research Turkey*.2(7) , 120-128.

Oktaningtyas, O. D., & Wasis. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan

Tugas Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika* Vol. 07 (02) , 211-215.

Putri, E. A., & Jatmiko, B. (2018). Implementation of Problem Based Learning in Dynamic Fluid Lesson to Increase Problem Solving Skill Student's Clas Xi on SMAN 1 Jember. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* Vol. 07 No. 01 , 21-27.

Riduwan. (2012). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan, Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.

Shishigu, A., Hailu, A., & Anibo, Z. (2017). Problem-Based Learning and Conceptual Understanding of College Female Students in Physics. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol 14(1) , 145-154.

Sholeh, M., & Suliyannah. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Berorientasi. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika* , 215-224.

Tasoglu, Aslihan Kartal, Mustafa Bakaç. 2014. "The Effect of Problem Based Learning Approach on Conceptual Understanding in Teaching of Magnetism Topics". *Eurasian Journals of . Phys. & Chem. Educ.* Vol 6(2): pp. 110-122

Trilling, B., & Fadel, c. (2009). *21 St Century Skills : Learning for Life in Our Times*. San fransisco, USA: Jossey-Bass and Wiley imprint.

