
Analisis Pembelajaran Fisika Berbasis *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Diva Almira, Rita Juliani, dan Sri Mulyasih
Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Medan
E-Mail : almiradiva97@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian analisis pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa telah dilaksanakan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas X semester II pada materi pokok momentum dan impuls SMA Swasta Al Ulum Medan T.P 2018/2019. Metode yang digunakan adalah *quasi experiment*. Populasi penelitian siswa kelas X semester II SMA Swasta Al Ulum Medan terdiri dari empat kelas. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *cluster random sampling* dan diberikan perlakuan yang berbeda, kelas X MIA 4 sebagai kelas eksperimen dengan pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dan X MIA 3 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan pemecahan masalah berupa tes *essay* yang terdiri dari 8 soal. Teknik analisis digunakan dalam penelitian yaitu uji t dan uji homogenitas. Hasil penelitian diperoleh $2,023 > 1,997$ menunjukkan ada pengaruh yang signifikan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menerapkan pembelajaran fisika berbasis *problem based learning*.

Kata kunci: *problem based learning, pemecahan masalah, momentum dan impuls.*

ABSTRACT

Research problem based learning analysis of physics learning on students' problem solving abilities has aimed to determine the effect of problem based learning based physics learning on problem solving abilities of students in class X in semester II in the subject matter of momentum and impulse Al Ulum Private High School Medan TP 2018/2019 . The method of research is quasi experiment. The population in the study was class X semester II Al Ulum Private High School Medan which consisted of four classes. The study sample was determined by cluster random sampling technique and given different treatments, class X MIA 4 as an experimental class with physics based problem based learning and X MIA 3 as a control class with conventional learning. The instrument used was a problem solving ability test in the form of an essay test consisting of 8 items. The analysis technique used in the research is the t test and homogeneity test. The results of the study obtained $2,023 > 1,997$ showed that there was a significant effect on students' problem solving abilities by applying problem-based physics learning.

Keywords: *problem based learning, solution to problem, momentum and impulse*

PENDAHULUAN

Pendidikan Indonesia memegang peranan penting dalam mempersiapkan manusia yang berkualitas bagi kemajuan serta perkembangan negara. Mulyasana (2012) mengatakan pendidikan pada hakikatnya adalah proses pematangan kualitas hidup, yakni mendorong seseorang menjadi dirinya sendiri yang tumbuh sejalan dengan bakat, watak, kemampuan, dan hati nuraninya secara utuh.

Kualitas pendidikan Indonesia masih dalam kategori belum baik, termasuk kemampuan anak Indonesia dalam bidang sains. Sains menurut

(Shishigu, dkk 2018) adalah ilmu pengetahuan yang membantu seseorang bertahan dalam dunia ilmiah dan teknologi semakin berubah. Perubahan mengharuskan masyarakat perlu menerapkan pemikiran ilmiah di kehidupan. Sains tidak terlepas dari pelajaran fisika, menurut (Amanah, dkk 2017) ilmu pengetahuan alam (sains) merupakan suatu cabang ilmu dalam mengetahui keteraturan alam untuk menguasai pengetahuan, baik fakta, konsep, prinsip, proses penemuan maupun suatu sikap ilmiah. Fisika membahas seputar gejala dan perilaku alam yang dapat diamati oleh manusia,

serta pengaplikasiannya dalam kehidupan. Belajar fisika mengajak siswa mampu memahami berbagai gejala dan permasalahan, berpikir, menganalisa, serta mampu memecahkan masalah (Nursita, dkk, 2015). Memecahkan masalah adalah salah satu bagian penting dalam proses pembelajaran. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan permasalahan melalui pengumpulan fakta-fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan yang paling efektif (Dwi, dkk, 2013).

Kemampuan memecahkan masalah fisika hal utama yang harus dimiliki siswa sebagai sarana mendapatkan hasil belajar yang maksimal. Pelajaran fisika yang berisi konsep, aplikasi dan perhitungan serta analisis membuat siswa merasa pelajaran fisika tidak mudah dipahami. Siswa cenderung malas mengerjakan tugas, sehingga mempengaruhi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika (Nursita, dkk, 2015).

Kemampuan siswa dalam memecahkan soal fisika di SMA Swasta Al Ulum tergolong rendah. Hasil wawancara salah satu guru fisika di SMA Swasta Al Ulum, mengatakan minat siswa terhadap pelajaran fisika masih kategori sedang yaitu 50%, di kelas antusias dalam belajar fisika, namun banyak siswa belum mampu mendapatkan hasil ulangan harian mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan. Hasil yang rendah disebabkan oleh siswa hanya menghafal rumus fisika, tidak memahami konsep fisika dan kemampuan berhitung masih lemah. Tidak hanya melakukan wawancara dengan guru fisika, penyebaran angket dilakukan kepada siswa sebanyak 35 orang. Hasil data angket, alasan siswa kesulitan dalam memecahkan soal fisika diakibatkan sulit mengerti konsep fisika dan penggunaan rumus serta sulit dalam menghafal rumus sebanyak 42,8%. Kesulitan mengerti konsep materi dan penggunaan rumus diakibatkan kemampuan berpikir siswa kurang optimal untuk mengkonstruksi konsep fisika saat belajar sehingga mudah melupakan konsep materi. Siswa kurang mampu menghubungkan konsep fisika dengan peristiwa kehidupan sehari-hari sebanyak 51%. Kemampuan siswa menghubungkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari diakibatkan oleh pemikiran siswa yang menganggap fisika hanya berorientasi dengan rumus, dan kurangnya dorongan guru dalam membimbing siswa merubah *mind set* siswa mengenai fisika. Minat belajar siswa tergolong rendah diakibatkan media atau alat peraga dalam proses pembelajaran masih kurang

77%, dan guru tidak mengajak siswa melakukan eksperimen 62,8%, untuk menarik minat belajar siswa, guru seharusnya menjadikan kegiatan belajar lebih menarik menggunakan model dan media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat siswa untuk belajar.

Upaya mengatasi permasalahan berdasarkan hasil observasi dan penyebaran angket adalah mengubah sistem pembelajaran bersifat *teacher centered* menjadi *student centered*, Akinoglu dan Tandogan (2007) mengatakan proses pembelajaran aktif berorientasi pada siswa menjadikan guru seorang pembimbing dalam pembelajaran, sehingga menjadikan siswa bertanggung jawab, dan mampu memiliki pengetahuan serta memberikan kesempatan siswa untuk mengatur diri dalam banyak kegiatan pembelajaran. Wahyudi, dkk (2017) mengatakan guru harus mempersiapkan pembelajaran dengan metode dan model disesuaikan dengan materi pembelajaran fisika. Model dan metode dipilih ditekankan memberi pembelajaran yang bermakna pada siswa, sehingga membantu ingatan siswa dalam jangka waktu panjang. Kompetensi siswa memahami konsep fisika di sekolah sangat menentukan prestasi belajar siswa. Mundilarto dan Ismoyo (2017) mengatakan saat siswa sudah mengerti konsep fisika dengan baik, siswa mengatasi masalah berkaitan dengan konsep dalam kehidupan sehari-hari dan mengatasi masalah lebih kompleks. Tasoglu dan Bakac (2014) mengatakan pemahaman konsep fisika oleh siswa menjadi penghambat proses pembelajaran, siswa masih kesulitan dan mengalami kesalahpahaman dalam memahami konsep fisika, dan pembelajaran konvensional (berpusat pada guru) menjadi penyebab sulitnya siswa untuk memahami konsep fisika. Tasoglu dan Bakac (2014) mengatakan pembelajaran konvensional tidak efektif dalam mempelajari konsep, karena tidak cukup seorang siswa hanya dapat mengidentifikasi dan menghafal konsep materi untuk memahami konsep serta hubungan antara konsep-konsep pembelajaran.

Lingkungan belajar yang tepat melalui pengalaman sendiri dan menemukan pengetahuan adalah target dari *problem based learning* (Tasoglu dan Bakac, 2014). Arends (2008) mengatakan *problem based learning* didasarkan pada teori konstruktivisme, adalah model yang cukup efektif untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan. Konstruktivisme mengatakan pembelajaran dengan konstruksi pengetahuan diingatan siswa. *Problem based learning* memberikan cara berarti dan konkret untuk menerapkan prinsip-prinsip penting dari teori konstruktivis, menyatakan bahwa pembelajaran

pada dasarnya adalah sebuah karya konstruksi pengetahuan aktif (Tarhan dan Sesen, 2013). Materi pembelajaran fisika yang bersifat abstrak dan susah dipahami dengan pembelajaran yang menyenangkan ketika guru menggunakan model *problem based learning*, siswa diberi stimulus permasalahan sebelum memulai pembelajaran, dengan permasalahan yang diberikan, siswa langsung mengarahkan pemikiran kreatifnya pada materi yang diajarkan, siswa memberi asumsi-asumsi jawaban dari permasalahan dibuktikan dengan suatu eksperimen ataupun demonstrasi (Wahyudi, dkk, 2017).

Problem based learning adalah cara untuk meningkatkan pembelajaran aktif berdasarkan pemahaman konsep melalui informasi baru dan keterampilan pemecahan masalah. pembelajaran berbasis masalah yang semakin meningkat ternyata mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah fisika siswa, aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran berbasis masalah menjadikan siswa antusias dalam pembelajaran karena siswa memiliki peran aktif dan antusiasme dalam pembelajaran akan memiliki kemampuan belajar lebih mandiri dan akhirnya dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara lebih baik (Rahayu dan Juliani, 2016). Tujuan penelitian penulis yaitu mengetahui pengaruh pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* materi pokok momentum dan impuls, dan subjek penelitian kelas X Semester II SMA Swasta Al Ulum Medan T.P. 2018/2019.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Kelas X semester II di SMA Swasta Al Ulum Medan tahun pelajaran 2018/2019. Populasi dalam sampel penelitian adalah seluruh siswa kelas X semester II SMA Swasta Al Ulum Medan yang terdiri dari 4 kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *cluster random sampling* dimana setiap kelas memiliki kesempatan yang sama untuk sampel penelitian.

Penelitian termasuk jenis metode penelitian *quasi eksperimen*. Penelitian melibatkan dua kelas sampel yang diberi perlakuan berbeda. Pada kelas eksperimen dengan pembelajaran berbasis *problem based learning* sedangkan pada kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Desain penelitiannya *Two Group Pretes-Postes Design* pada Tabel 1.

Tabel 1. *Two Group Pretes – Postes Design*

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelas eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kelas kontrol	T ₁	Y	T ₂

Keterangan :

T₁ = Tes awal (*Pretes*)

T₂ = Tes akhir (*Posttes*)

X = Treatment (perlakuan). Kelas eksperimen diberi perlakuan, yaitu pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* pada materi momentum dan impuls

Metode pengumpulan data yang digunakan antara lain metode observasi, dan metode tes. Metode observasi dilakukan untuk mengamati pembelajaran dengan pembelajaran berbasis *problem based learning*, instrumen yang digunakan adalah lembar observasi. Metode tes berupa soal yang diberikan dua kali yakni pada awal (*pretest*) dan akhir kegiatan pembelajaran (*posttest*). Tes dilakukan berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis peningkatan aktivitas belajar siswa dan pengaruh pembelajaran berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan uji-t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data yang dideskripsikan pada penelitian ini meliputi data kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi momentum dan impuls diberikan perlakuan berbeda yaitu pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dan pembelajaran konvensional.

Tes uji kemampuan pemecahan masalah awal siswa (*pretes*) diberikan untuk mengetahui sama atau tidak kemampuan awal siswa. Kedua sampel diberikan *pretes* 8 buah soal *essay*. Hasil *pretes* kelas eksperimen dan kontrol pada materi momentum dan impuls dalam bentuk tabel distribusi frekuensi tertera dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Pretes Kelas Eksperimen dan Kontrol

Rentang Nilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	Frekuensi	Frekuensi
7 – 11	9	12
12 – 16	8	6
17 – 21	4	7
22 – 26	10	6
27 – 31	0	2
32 – 36	5	2
Total	36	35
Rata-rata	18,42	17,03

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai pretes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak jauh berbeda, artinya kedua kelas mempunyai kemampuan awal yang hampir sama dan perolehan nilai kedua kelas merata. Dua kelas eksperimen dan kontrol kemudian di berikan perlakuan model berbeda, selanjutnya ke dua kelas diberikan postes dengan soal yang sama seperti soal pretes untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model yang diterapkan.

Proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selesai, selanjutnya kedua kelas tersebut diberikan posttest dengan instrumen yang sama dengan instrumen pretest. Secara ringkas data postes kemampuan pemecahan masalah siswa tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Postest Kemampuan Pemecahan Masalah

Rentang Nilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	Frekuensi	Frekuensi
55 – 60	4	10
61 – 66	0	2
67 – 72	8	9
73 – 78	14	6
79 – 84	5	7
85 – 90	5	1
55 – 60	4	10
Total	36	35
Rata-rata	74,42	69,94

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen nilai yang dicapai oleh siswa lebih meningkat dibandingkan pada kelas kontrol. Peningkatan menunjukkan bahwa ada pengaruh pembelajaran berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas X Semester II SMA Swasta Al Ulum Medan. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah

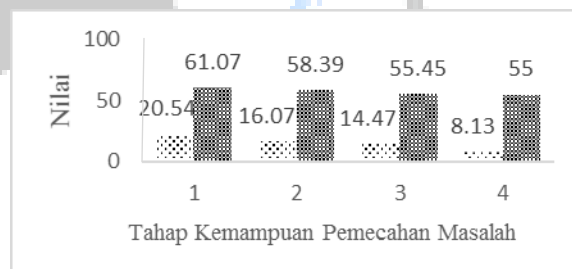
fisika berbasis PBL terhadap empat tahap kemampuan pemecahan masalah menurut Soekalingan, dan Schmidt (2011) mengalami peningkatan tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Analisis KPM Kelas Eksperimen

Skor	Skor Tahap Pemecahan Masalah			
	1	2	3	4
Skor rata-rata	20,54	16,07	14,47	8,13
Skor rata-rata	61,07	58,39	55,45	55

Keterangan :

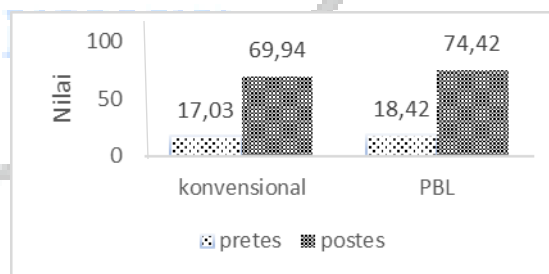
- 1 = Menjelaskan masalah dalam fisika
- 2 = Merencanakan solusi permasalahan
- 3 = Melaksanakan solusi permasalahan
- 4 = Mengevaluasi solusi



Gambar 1. Grafik peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan *problem based learning*

Keterangan :

- 1 = Menjelaskan masalah dalam fisika
- 2 = Merencanakan solusi permasalahan
- 3 = Melaksanakan solusi permasalahan
- 4 = Mengevaluasi solusi



Gambar 2. Grafik nilai pretes dan postes menggunakan pembelajaran konvensional dan PBL

Pembahasan

Kemampuan pemecahan masalah memiliki empat tahapan menurut Schoen dan Oehmke (1980) yaitu : 1) mendeskripsikan masalah dalam

konsep fisika, 2) merencanakan solusi, 3) melaksanakan rencana pemecahan masalah, 4) mengevaluasi solusi.

Tahap pertama yaitu tahap menjelaskan masalah dalam konsep fisika mendapatkan nilai rata-rata sebesar 20,54 pada pretes, mengalami kenaikan menjadi 61,07 pada saat postes meningkat dengan kategori rendah karena pembelajaran yang dilakukan dalam keseharian ceramah dan sudah mempelajari materi pokok momentum dan impuls.

Tahap pemecahan masalah fisika kedua yaitu merencanakan solusi permasalahan mendapatkan nilai rata-rata pretes sebesar 16,07 mengalami peningkatan menjadi 58,39 pada saat postes, meningkat dengan kategori rendah, karena tidak terlalu melibatkan siswa dalam proses pembelajaran sehingga kurang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir dalam memecahkan masalah.

Tahap pemecahan masalah ketiga yaitu pelaksanaan solusi permasalahan mendapatkan nilai rata-rata 14,47 meningkat menjadi 55,45 pada saat postes, meningkat dengan kategori rendah karena tidak melibatkan masalah fisika dalam proses pembelajaran sehingga kurang efektif dalam meningkatkan memecahkan masalah.

Tahap keempat yaitu mengevaluasi solusi permasalahan mendapatkan nilai rata-rata 8,13 meningkat menjadi 55 pada saat postes (Gambar 1), meningkat dengan kategori rendah, karena tidak adanya eksperimen yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran sehingga kurang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir dalam memecahkan masalah.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas kontrol dengan kategori rendah diperkuat pendapat menurut Azizah, dkk (2016) dikarenakan proses pembelajaran yang dilakukan di kelas konvensional yaitu pembelajaran langsung adalah pembelajaran yang sering dilakukan dalam keseharian, yaitu: ceramah, diskusi, dan presentasi yang tidak terlalu melibatkan siswa dalam proses pembelajaran sehingga kurang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir dalam memecahkan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan pembelajaran berbasis *problem based learning* diperoleh nilai rata-rata pretesnya 18,42 sedangkan nilai rata-rata postes adalah 74,42 (Gambar 2). Peningkatan pemecahan masalah siswa di kelas eksperimen dikarenakan pada proses pembelajaran diberikan berbagai masalah yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari sesuai materi pembelajaran

dan siswa dituntut untuk belajar secara aktif dan penuh semangat dalam proses berfikir secara kritis melalui pengetahuan awal dari pengalaman yang telah mereka alami sebelumnya dan menemukan sendiri informasi yang berkaitan dengan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas kontrol yang diajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional diperoleh nilai rata-rata pretesnya 17,03 sedangkan nilai rata-rata postes adalah 69,94 (Gambar 2). Kemampuan pemecahan masalah siswa kelas kontrol mengalami peningkatan tetapi nilai rata-rata kelas kontrol masih di bawah nilai rata-rata kelas eksperimen hal ini karena pada pembelajaran konvensional, siswa belajar lebih banyak mendengarkan penjelasan di depan kelas dan melaksanakan tugas jika diberikan latihan soal-soal kepada siswa. Pembelajaran konvensional pengajaran yang dilakukan dengan mengajar yaitu dengan menggunakan metode ceramah, tanya jawab.

Gambar 1 menunjukkan hasil observasi kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan indikator, dapat diketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan pembelajaran berbasis *problem based learning* pada pertemuan pertama hingga pertemuan keempat meningkat.

Mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis *problem based learning* digunakan uji-t. Grafik hubungan model pembelajaran berbasis *problem based learning* dengan kemampuan pemecahan masalah siswa (Gambar 2).

Data pengujian uji t diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,023 > 1,997$, hal ini menyatakan bahwa ada pengaruh pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* terhadap pemecahan masalah siswa. Peningkatan pemecahan masalah siswa menggunakan pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* memiliki keunggulan daripada konvensional, pada saat proses pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* siswa lebih banyak bekerja dan melakukan eksperimen sehingga siswa lebih mudah mengingat pelajaran dalam jangka panjang, sedangkan konvensional pembelajaran didominasi oleh guru dan siswa hanya sebagai pendengar pasif yang menyebabkan siswa sulit untuk mengingat pelajaran dapat dilihat pada Gambar 1. Data di atas dengan uji t menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian diperkuat oleh Manik dan Sinuraya (2019) bahwa perlakuan pembelajaran

problem based learning yang diberikan di kelas eksperimen lebih baik dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika.

KESIMPULAN

Hasil analisis dan uji statistik serta pembahasan maka disimpulkan kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi pokok momentum dan impuls di kelas X semester II SMA Swasta Al Ulum Medan sebagai berikut: (1). Kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas eksperimen yang diajarkan dengan pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* memperoleh nilai rata-rata sebesar 74,42 dengan kategori cukup baik atau tidak lulus KKM. (2). Kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional memperoleh nilai rata-rata sebesar 69,94 dengan kategori kurang baik atau tidak lulus KKM. (3). Kemampuan pemecahan masalah siswa akibat pengaruh pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* lebih baik dari pada kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan pembelajaran konvensional.

SARAN

Hasil penelitian dan pembahasan, terdapat beberapa saran yaitu, mengelola waktu dengan baik seperti waktu untuk melakukan percobaan dan penerapan pembelajaran berbasis *problem based learning* dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pembelajaran pada kurikulum 2013, karena dengan menggunakan model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, P.D, Harjono,Ahmad dan, Gunada, I. W., (2017), Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Fisika Dengan Pembelajaran Generatif Berbantuan Scaffolding Dan Advance Organizer. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Vol. 3.
- Akinoglu, O, dan Tandogan, R. O., (2007), The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol. 3 No.1.
- Arends, R.I., (2008), *Learning to Teach*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Azizah, R, Yulianti, L, dan Latifah, E., (2016), Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui

Pembelajaran Interactive Demonstration Siswa Kelas X SMA pada Materi Kalor, *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Vol. 2 No. 2.

- Celik, P, onder, F, dan Silay, I., (2011), *The Effects Of Problem-Based Learning On The Students' Success In Physics Course*, *Procedia Social and Behavioral Sciences*.
- Dwi, I M, Arif, H, dan Sentot, K, (2013), Pengaruh Strategi Problem Based Learning Berbasis Ict Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 9: 8-17.
- Manik, D.S dan Sinuraya, J.B., (2019), Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA N 5 Medan, *Jurnal Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, Vol. 5 No.2.
- Mulyasana, D., (2012), *Pendidikan bermutu dan berdaya saing*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Mundilarto, dan Ismoyo, H., (2017), Effect Of Problem-Based Learning On Improvement Physics Achievement And Critical Thinking Of Senior High School Student, *Journal Of Baltic Science Education*, Vol. 16 No.5.
- Nursita, Darsikin, dan Syamsu., (2015), Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Hukum Newton pada Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Palu, *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako* Vol. 3 No. 2: 18-23.
- Rahayu, S, dan Juliani, R., (2016), Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Dan Aktivitas Siswa Pada Materi Pokok Listrik Dinamis Kelas X Semester II Di SMA Muhammadiyah 8 Kisaran T.A 2014/2015, *Jurnal Inpafi*, Vol. 4 No. 1: 178-187.
- Shishigu, A, Hailu, A, dan Anibo, Z., (2018), Problem-Based Learning and Conceptual Understanding of College Female Students in Physics, *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education* Vol. 14 No. 1.
- Soekalingan, N., dan Schmidt, H.G, (2011), Characteristics of Problems dor Problem-Based Learning : The Student's Perspective, *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 5(1).
- Tarhan, L, dan Sesen, B. A., (2013). Problem Based Learning In Acids And Bases:

Learning Achievements And Students' Beliefs. *Journal Of Baltic Science Education*, Vol. 12 No. 5.

Wahyudi, E. E, Aminah, N. S, dan Sukarmin., (2017), Pembelajaran Optika Geometri melalui Problem Based Learning (Pbl) Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sma Kelas X Tahun 2014/2015, *Jurnal Inkuiri*, Vol. 6 No. 3.

