

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN LABORATORIUM
VIRTUAL TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH FISIKA SISWA SMA N 5 MEDAN**

Delima Sari Manik dan Juru Bahasa Sinuraya
Program Studi Pendidikan Fisika
Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara, Indonesia
Jurubahasa@unimed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi gelombang mekanik. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain kelompok pretes-postes. Pengambilan sampel dengan teknik random sampling untuk menentukan kelas eksperimen dan kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes berupa instrumen kemampuan pemecahan masalah dan angket motivasi. Teknik analisis data yang digunakan yaitu *normalized gain (N-gain)*. Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* berpengaruh positif dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa daripada siswa yang menggunakan metode konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan hasil Normalized Gain terhadap kemampuan pemecahan masalah. Hasil uji peningkatan dengan *N-gain* pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol yaitu berada pada kategori sedang dengan persentase N-Gain 56%, dan kelas kontrol 26%.

Kata Kunci : *Model Problem based Learning; Laboratorium Virtual; Kemampuan Pemecahan Masalah; Hasil Belajar.*

ABSTRAK

This research purposed to see the effect of problem based learning model to increase problem solving competence in mechanic wave material. This type of research is quasi-experimental with the design of pretest-posttest groups. Sampling with random sampling technique to determine experimental class and control. The data collection technique used was a test in the form of an instrument about pretest and posttest. Data analysis technique used is normalized gain (N-gain). The results of the analysis of the research data show that the problem based learning model is positive and is able to improve student problem solving than students who use conventional methods. This is indicated by the results of Normalized Gain on student problem solving. The test results of improvement with N-gain in the experimental class are better than the control class which is in the medium category with N-Gain percentage 56%, and the control class is 26%.

Keyword : *Problem based learning model, students learning, problem solving.*

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan upaya yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan tingkat dasar dan menengah. Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik agar menjadi generasi yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan berkarakter. Pada Permendikbud No.21 tahun 2016 menyatakan bahwa Kurikulum 2013 memuat pentingnya kemampuan pemecahan masalah yang terlihat pada kompetensi dasar pembelajaran IPA yang menyebutkan bahwa “siswa diharapkan dapat memahami konsep dan prinsip IPA serta saling keterkaitannya dan diterapkan dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan.

Usaha untuk memperbaiki proses pembelajaran melalui upaya pemilihan model pembelajaran yang tepat dan inovatif dalam pembelajaran fisika di sekolah juga merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting untuk dilakukan. Salah satu model pembelajaran yang di

sarankan untuk pembelajaran di kelas pada kurikulum 2013 adalah *problem based learning* (Kemdikbud,2013).

Fakta berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 5 Medan dengan meninjau nilai rata-rata fisika di kelas XI tidak mencapai KKM yaitu 70. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa adalah kurangnya aktivitas siswa didalam pembelajaran dan rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa di sekolah masih rendah.

Hal tersebut juga didukung oleh hasil survei PISA tahun 2015 menunjukkan bahwa kemampuan anak-anak Indonesia dalam memecahkan masalah masih tergolong rendah. Peringkat anak-anak Indonesia untuk bidang sains adalah 62 dari 70 negara dengan skor sains 403 (OECD,2015). Dimana perolehan rata-rata skor sains negara lainnya adalah 493. Untuk itu, perlu dilakukan upaya penerapan model tertentu di kelas yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah siswa.

Pemecahan masalah adalah sebuah proses yang memerlukan logika dalam rangka mencari solusi dalam suatu permasalahan. Kemampuan pemecahan masalah dapat dimiliki oleh siswa apabila guru mengajarkannya dengan efektif. Kemampuan pemecahan masalah ada 4 Tahap diantaranya yaitu ; 1) Understood the problem (Memahami masalah), 2) Device a Plan (Menyusun rencana pemecahan masalah), 3) Carry Out the Plan (Melaksanakan rencana pemecahan masalah) 4) Look Back (Memeriksa kembali hasil yang diperoleh).(Polya dalam Tambunan, 2014).

Diknas (2013) menyebutkan pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar. Pembelajaran berdasarkan masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi yang sebanyak-banyaknya kepada siswa, akan tetapi pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah dan keterampilan intelektual, belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata dan menjadi pembelajaran yang mandiri.

Menurut Arends (2008) Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah adalah 1) Mengorientasi peserta didik pada masalah 2) Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran 3) Membimbing Penyelidikan mandiri atau kelompok 4) Mengembangkan dan Menyajikan hasil karya 5) Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Pembelajaran berdasarkan masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi yang sebanyak-banyaknya kepada siswa, akan tetapi pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah dan keterampilan intelektual.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh K.Sentot (2013) menyatakan bahwa Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan strategi PBL berbasis ICT dan strategi PBL. Referensi tentang ICT berupa animasi tujuannya adalah untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa.

Hal yang dapat memperkuat penelitian ini bisa dilihat dari beberapa penelitian terdahulu yang relevan. Penelitian yang dilakukan oleh Kristina Gita Permatasari (2015), Dwi Cahyani (2013) mengatakan bahwa “Penerapan Media Simulasi PhET (*Physics Education Technology*) Dalam Meningkatkan Minat Belajar dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Pembelajaran Optika Geometri Dikelas X SMAN Bantul” memperoleh hasil perbedaan pembelajaran menggunakan simulasi PhET bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan

minat belajar dengan rata-rata kelas eksperimen (*Simulation PhET*) sebesar 96,03 sedangkan rata-rata untuk kelas kontrol (*konvensional*) sebesar 89,65. Dan hasil belajar dengan rata-rata kelas eksperimen (*Simulation PhET*) sebesar 90,86 sedangkan rata-rata untuk kelas kontrol.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Sinuraya J, Simatupang S, Wahyuni I (2015) mengatakan bahwa pengembangan produk *problem based learning* adalah efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika umum.

Dari Latar belakang dan penelitian relevan yang dipaparkan diatas maka penulis tertarik untuk menggunakan pembelajaran model *problem based learning* diperkuat dengan bantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 5 Medan pada kelas XI. Waktu penelitian dilakukan pada pelaksanaan proses pembelajaran atau pada proses kegiatan belajar mengajar. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 5 Medan dari delapan kelas paralel. Teknik pengambilan sampel digunakan dengan desain kelompok acak (cluster random sampling). Sampel yang diambil dalam penelitian tersebut terdiri dari dua kelas/kelompok, yaitu kelas XI MIPA 8 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 7 sebagai kelas kontrol. Desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Two group Pretes-posttes Design

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₁	Y	T ₂

Metode pengumpulan data adalah dengan validasi ahli instrumen kemampuan pemecahan masalah sebelum penelitian, dan penyebaran angket motivasi sebanyak 20 pernyataan kepada kelas eksperimen yang diberikan kepada siswa setelah mendapat perlakuan PBL berbantuan *virtual lab* yang digunakan untuk membangun aktivitas siswa.

Teknik analisis data menggunakan statistik parametrik yang mengasumsikan data terdistribusi normal dan homogen. Statistik parametrik menggunakan Uji t dan uji N-gain untuk mengetahui tingkat efektifitas hasil penelitian kita yang diperoleh dari analisis melalui program excel 2007. Kategori peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dilihat dengan menggunakan persamaan N-gain (Meltzer, 2002) sebagai berikut :

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Klasifikasi N-gain ternormalisasi menurut Richard R.Hake dapat dilihat pada tabel dibawah ini (Hake,1938)

Tabel 2.Klasifikasi N-gain

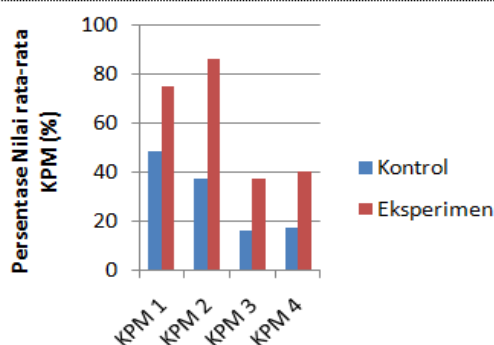
Nilai N-gain	Klasifikasi
$0,70 \leq N\text{-gain} \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-gain} \leq 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} \leq 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah uji hipotesis kelas eksperimen diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $9,85 > 1,994$ maka ada pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran berbasis masalah berbantuan *virtual lab*. Hasil rata-rata dan peningkatan N-Gain kemampuan pemecahan masalah secara ringkas ditampilkan oleh tabel berikut :

Tabel 3. Rata-rata dan persentase peningkatan N-gain Kemampuan pemecahan masalah kedua kelas .

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Pre test	19,79	20,28
Post test	65	44,01
Presentase N-Gain KPM (%)	56%	29,7%
Kategori	Sedang	Rendah



Gambar 1. Persentase Nilai rata-rata KPM (%).

Hasil analisis data angket motivasi siswa kelas eksperimen maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4. Angket Motivasi

No	Kriteria Motivasi	Frekuensi Siswa
1	Sangat termotivasi	28
2	Cukup termotivasi	8
3	Kurang termotivasi	4

Tabel 5. Aktivitas siswa kedua kelas di setiap pertemuan

Kelas	Rata-rata nilai	Kategori
Eksperimen	70,66	Cukup aktif
Kontrol	62,66	Kurang aktif

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa persentase peningkatan kelas eksperimen 56 % lebih besar daripada kelas kontrol 27 %. Peningkatan nilai rata-rata hasil KPM ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) lebih baik meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dibandingkan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa nilai setiap indikator pemecahan masalah masih sama-sama rendah di awal. Setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran PBL mengalami peningkatan nilai rata-rata yang signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Persentase peningkatan setiap indikator pemecahan masalah dianalisis dengan menggunakan gain yang dinormalisasi (N-Gain). Hal ini terlihat bahwa dengan Model PBL siswa mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik.

Analisis indikator pemecahan masalah mempunyai empat yaitu memahami masalah (KPM 1), Merencanakan perencanaan (KPM 2), Melakukan penyelesaian masalah (KPM 3), Memeriksa kembali (KPM 4). Dari keempat indikator tersebut, melalui grafik diatas, diperoleh bahwa kelas eksperimen untuk indikator merencanakan perencanaan mempunyai nilai gain 86 % termasuk kriteria gain tinggi dan indikator melakukan penyelesaian masalah termasuk gain sedang, sedangkan untuk kelas kontrol indikator merencanakan perencanaan memperoleh nilai gain 37 % termasuk kategori sedang dan melakukan penyelesaian masalah mempunyai gain 16 % termasuk kategori rendah. Hal ini menunjukkan peningkatan dalam setiap indikator pemecahan masalah lebih baik setelah menerapkan model pembelajaran PBL.

Berdasarkan tabel 4 maka dapat dilihat bahwa Hasil analisis data angket motivasi siswa kelas eksperimen bahwa 70% siswa termotivasi dengan media virtual lab, 20 % siswa mengatakan cukup termotivasi dengan virtual lab, dan sebanyak 10 % siswa mengatakan kurang termotivasi terhadap penggunaan laboratorium virtual yang digunakan dalam pembelajaran berbasis masalah.

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Andriano Manalu (2016) dimana kesamaannya dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah dimana hasil penelitian N-Gain PBL 86 % dan kelas kontrol 37% sedangkan jurnal penelitian oleh Andriano Manalu (2016) yakni kelas eksperimen mempunyai N-Gain 74,1 % sedangkan kelas kontrol dengan N-Gain sebesar 56,3% disimpulkan berdasarkan kedua hasil penelitian ini bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Namun dilihat dari persamaannya terdapat perbedaan dari kedua

hasil penelitian itu yaitu peningkatan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen oleh penelitian Andriana (2016) lebih tinggi sebesar 74,1% dengan kategori tinggi sedangkan pada kelas eksperimen oleh hasil penelitian peneliti berkategori sedang.

Analisis indikator pemecahan masalah berdasarkan hasil penelitian mempunyai empat yaitu memahami masalah (KPM 1), membuat perencanaan solusi (KPM 2), membuat penyelesaian (solusi) masalah (KPM 3), memeriksa kembali (KPM 4). Dari keempat indikator tersebut, melalui grafik diatas diperoleh bahwa kelas eksperimen untuk indikator membuat perencanaan solusi mempunyai nilai rata-rata tertinggi sebesar 88 dibanding ketiga indikator lainnya yakni indikator pertama yakni memahami masalah sebesar 82,5, indikator ketiga yakni penyelesaian solusi sebesar 51,1%, dan indikator memeriksa kembali adalah 47,9%. Hasil tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Andriano (2016) yang menyatakan bahwa indikator kemampuan pemecahan masalah dengan nilai rata-rata tertinggi adalah indikator yang ketiga yaitu Perencanaan masalah/solusi dengan nilai rata-rata sebesar 60,70 dibanding keempat indikator lainnya seperti Memahami masalah 60,68, Menginterpretasikan Masalah 60,52, Melaksanakan penyelesaian masalah 60,55, mengevaluasi solusi 60,61. Perbedaan penelitian ini dengan hasil penelitian yang dilakukan Andriano (2016) adalah penelitian menggunakan indikator pemecahan masalah menurut Schoen dan Oehmke (1980) dengan 4 Indikator sedangkan penelitian oleh Andriano (2016) menggunakan indikator pemecahan masalah oleh Heller (1991).

Faktor pertama yang menyebabkan tingginya kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen adalah terletak pada kegiatan inti (pelaksanaan) dimana sebelum siswa diorientasikan kepada suatu masalah siswa terlebih dahulu ditampilkan media virtual lab untuk memberikan konsep awal dalam kegiatan praktikum yang akan dilakukan. Terlihat dari nilai rata-rata postes kelas eksperimen sebesar 82,5 pada indikator KPM 1 yakni memahami masalah. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Dwi,dkk 2013) kesamaannya adalah pada penelitian sebelumnya yang dilakukan (dwi,dkk 2013) mengatakan bahwa Faktor utama yang mempengaruhi lebih tingginya kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen terletak pada kegiatan ini (Tahap 2). Referensi yang terkait dengan ICT berupa animasi dari tugas-tugas download dari the physics classroom multimedia studios (ada yang dimasukkan dalam CD dan ada yang dicetak) lengkap dengan cara untuk pemecahan masalah dengan empat indikatornya. Tujuannya adalah untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa

Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan bahwa siswa yang diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan laboratorium virtual memperoleh skor rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian dari Gamze (2013) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran fisika dengan menggunakan metode PBL dibandingkan dengan metode tradisional terbukti lebih efektif untuk meningkatkan keberhasilan dalam fisika.

Perlu diingat bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa berbantuan *virtual lab* diatas juga meningkat didukung oleh aktivitas model pembelajaran PBL yang baik di setiap pertemuannya. Terbukti dari analisis data aktivitas sesuai tabel 5 yang dilakukan terlihat bahwa nilai rata-rata aktivitas sesuai model *problem based learning* siswa pertemuan I, II dan III pada kelas eksperimen sebesar 70,66 kategori cukup aktif sedangkan pada kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional sebesar 62,66 kategori kurang aktif.

Dari penjelasan data diatas, disimpulkan bahwa aktivitas siswa sejalan dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah berbantuan virtual lab pada tahap pelaksanaan penerapan model *problem based learning*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa perlakuan pembelajaran *problem based learning* yang diberikan di kelas eksperimen lebih baik dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa berbantuan *virtual lab* pada materi gelombang mekanik. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan pemecahan masalah siswa yang meningkat secara signifikan. Pada kelas eksperimen, hasil peningkatan persentase N-gainnya 56 % sedangkan pada kelas kontrol hasil peningkatan N-gainnya 26%.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut: Perencanaan pembelajaran dengan model *problem based learning* harus dibuat lebih matang terutama dalam hal perencanaan waktu yang disesuaikan dengan tingkat kesukaran materi dan kondisi awal siswa. Kegiatan percobaan dalam pembelajaran sebaiknya dilakukan dalam kelompok kecil (2-3 siswa), sehingga siswa dapat melakukan aktivitas percobaan lebih maksimum.

DAFTAR PUSTAKA

Arends,R.L, (2008), *Learning to Teach (Belajar untuk Mengajar)*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta .

- Arikunto, Suharsimi, (2002) , *Prosedur Penelitian*, Rineka Cipta, Jakarta
- Aziz, M. S., Zain, A. N. M., Samsudin, M. A. B., dan Saleh, S. B., (2014), *The Effects of Problem-Based Learning on Self-Directed Learning Skills among Physics Undergraduates*, International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 3: 126-137
- Destianingsih, E., (2015), *Pengaruh Model Problem based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Fisika*, Jurnal INPAFI, ISSN 2355-7109, 3(1), 1-6.
- 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, 9: 8-17.
- Hotdi, S., dan Mara Bangun, H., (2016), *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Listrik Dinamis di kelas x Semester II SMA Negeri 1 Pangururan T.P 2015/2016*. Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan, Volume 2 No.3 ISSN : 2461-1247 .
- Mairani, Era, (2017) , *Pengaruh Model Pembelajaran Problem based Learning terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Suhu dan Kalor kelas X Semester II SMA Negeri 5 Tanjung Balai TP.2016/2017*, Skripsi FMIPA Unimed, Medan.
- Mundilarto, (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
- Nariman, N., dan Chrispeels, J., (2016), *PBL in teh Era of Reform Standars: Challenges and Benefits Perceived by Teachers in One Elementary School*, Interdisciplinary Journal of PBL, ISSN 1541-5015, 10(1)1-16.
- Nneji. S.O., (2013), *Effect of Polya George's Problem Solving Model on Students' Achievement and Retention in Algebra*, Journal of Educational and social Research, 3:43-48.
- Razzak, N.A., (2012), *Problem-Based Learning in the educational Psychology Classroom : Bahraini Teacher Candidates's experience*, International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, ISSN 1812-9129, 24(2), 134-143.
- Sudjana. (2005), *Metode Statistika Edisi 6* , Tarsito, Bandung.
- Siregar, S., (2015), *Pengaruh Model Pembelajaran Problem based Learning (PBL) terhadap hasil belajar Siswa pada Materi Pokok Suhu dan kalor di kelas X semester II SMA N 11 Medan T.P 2014/2015*, Skripsi Fmipa UNIMED, Medan .
- Simanjuntak, M.P., (2012), *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Pengetahuan, Keterampilan, Dan Perilaku Metakognisi Mahasiswa*, Jurnal Online Pendidikan Fisika, ISSN 2301-7651, 1(1), 1-7.
- Sinuraya J, Simatupang S, Wahyuni I, (2015), *Pengaruh Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Terhadap Capaian Kompetensi Mata Kuliah Fisika Umum Mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNIMED*, Seminar Nasional Fisika UNJ, ISSN 2339-0654-p
- Sinuaya J, Simatupang S, Wahyuni I, (2014), *The Effectiveness Of Using Developed Problem Based Learning Tools On General Physics II Of Physics Students State University Of Medan*, Proceeding First Annual International Seminar, ISBN 978-602-9115-37-6.
- Sinuraya J, Dwitya R, (2014), *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Hukum Gerak Newton Kelas X Semester Ganjil Di SMA Swasta Daerah Sei Bejangkar T.A 2013/2014*, Jurnal Inpafi , Vol 2 No.2.
- Soekalingan, N., dan Schmidt, H.G, (2011), *Characteristics of problems dor Problem-Based Learning : The students' Perspective*, Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 5(1), 6-33.
- Sulaiman, Fauziah, (2013), *The Effectiveness of PBL Online on Physics Students Creativity and Critical Thinking : A Case Study at University Malaysia Sabah*, International Journal of Education and Reaserch.
- Trianto. (2009), *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*, Kencana , Jakarta.