



**EFEK MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
SMA NEGERI 2 PEMATANGSIANTAR**

Andriono Manalu

Dosen Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas HKBP Nommensen
andrifis@ymail.com

Diterima: Desember 2017; Disetujui: Januari 2018; Dipublikasikan: Februari 2018

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas model problem based learning (PBL) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi fluida statis. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 2 Pematangsiantar tahun pelajaran 2015/2016. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas, yaitu kelas X-A sebagai kelas kontrol yang terdiri 44 orang menerapkan model pembelajaran konvensional dan kelas X-B sebagai kelas eksperimen yang terdiri 44 orang menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (problem based learning). Metode pengambilan sampel dilakukan dengan metode random (probability sampling). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuasi dengan desain randomized control group pretest-posttest. Data keterampilan proses sains dikumpulkan dengan instrumen observasi dan tes keterampilan proses sains dalam bentuk uraian sebanyak 9 soal. Efektifitas model pembelajaran dinilai berdasarkan perbandingan rata – rata nilai gain yang dinormalisasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan model Problem-Based Learning pada materi fluida statis secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan berada pada kategori tinggi.

Kata Kunci: problem-based learning keterampilan proses sains, fluida statis

ABSTRACT

This study aims to show the effectivity of the application of problem based learning (PBL) model to science process skills on static fluid materials. The populations of this research are all the tenth grade students of SMA Negeri 4 Pematangsiantar for the academic year 2015/2016. The sample of this study consists of two classes which are class X-A (44 students) as control class that apply Conventional Learning Model and class X-B (44 students) as experimental class that apply of Problem-Based Learning Model. The sampling is based on random cluster sampling technique. Research method were quasi experiment with randomized control group pretest-posttest design. The data of science process skills with observation instrument and science process skill test were collected from 9 questions of descriptive writing. The effectivity of learning model was assessed based on the average ratio of normalized gain value between control and experimental classes. The results showed that problem-based learning model on fluid statics topics was significantly more effective to improve science process skills of students and it is high category.

Keywords: *problem-based learning and science process skills, fluid statics*

PENDAHULUAN

Pendidikan sains khususnya fisika sebagai bagian dari pendidikan pada umumnya memiliki peran dalam meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi menyebutkan bahwa mata pelajaran fisika di SMA bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan antara lain: (1) meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa; (2) mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk penyelesaian masalah; (3) memupuk sikap ilmiah yang meliputi kejujuran, terbuka, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain; serta (4) mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan.

Pembelajaran sains khususnya fisika pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan melalui penyelidikan atau percobaan. Penyelidikan atau percobaan dapat melatih siswa untuk memperoleh keterampilan proses sains (Rusmiaty, 2009).

Salah satu pokok bahasan Fisika di kelas X adalah Fluida Statis yang harus di belajarkan di sekolah. Konsep fluida statis merupakan materi yang sangat berhubungan dan banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan pengalaman peneliti, penyampaian materi fluida cenderung dilakukan dengan cara ceramah dan membaca literatur, siswa hanya diajarkan menghafal konsep, prinsip, hukum dan rumus-rumus, pemahaman yang di miliki siswa kurang memiliki kebermaknaan yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari hari terlebih dalam penyelesaian masalah yang berhubungan dengan materi fluida statis.

Berdasarkan studi pendahuluan pada tanggal 2 November 2015 yang dilakukan oleh

peneliti pada salah satu kelas X SMA Negeri 2 Pematangsiantar untuk melihat keterampilan proses sains (KPS) dalam praktikum melalui penuntun kegiatan berupa lembar kerja siswa (LKS) di laboratorium menunjukkan bahwa ada beberapa indikator keterampilan proses sains siswa yang belum tercapai secara maksimal dalam merancang percobaan, ketelitian menggunakan alat ukur, menampilkan data dalam bentuk tabel dan grafik serta kemampuan menganalisis data dengan benar. Berdasarkan fakta dari dua kegiatan observasi awal tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains di sekolah tersebut masih rendah.

Menanggapi permasalahan di atas perlu adanya model yang mengorientasikan pembelajaran pada masalah-masalah nyata yang dapat menciptakan keterlibatan siswa dalam proses belajar mengajar untuk menumbuhkan, mengembangkan keterampilan proses sains. Menurut Arends (2008) model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan model pembelajaran yang mengorganisasikan pembelajaran di sekitar pertanyaan dan masalah, melalui pengajuan situasi kehidupan nyata yang otentik dan bermakna, yang mendorong siswa untuk melakukan proses penyelidikan dan inkuri, dengan menghindari jawaban sederhana, serta memungkinkan adanya berbagai macam solusi dari situasi tersebut. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan dampak positif dari implementai model pembelajaran berbasis masalah. Indrawati (2000) menyimpulkan bahwa model pembelajaran berdasarkan masalah dapat menumbuhkan keterampilan proses sains.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas model pembelajaran berbasis masalah terhadap keterampilan keterampilan proses sains siswa. Dan diharapkan penelitian ini bermanfaat sebagai bahan masukan bagi guru fisika dalam memilih strategi pembelajaran yang efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Pematangsiantar, pada semester genap Tahun Pelajaran 2015/2016. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 2 Pematangsiantar. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas, yang terdiri dari kelas X-2 sebagai kelas kontrol yang terdiri 44 orang menerapkan model pembelajaran konvensional dan kelas X-3 sebagai kelas eksperimen yang terdiri 44 orang menerapkan model pembelajaran berbasis masalah. Untuk keperluan pengumpulan data, telah dikembangkan instrumen tes keterampilan proses sains dalam bentuk uraian sebanyak 9 soal dan lembar observasi keterampilan proses sains yang telah dinyatakan valid dan reliabel. Komponen-komponen

keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini adalah komponen KPS menurut Harlen dan Elstgeest (1992) karena seluruh aspek sejalan dengan sintaks model PBL pada fase penyelidikan dan sebagian besar komponen merupakan bagian dari penyelidikan autentik dalam pemecahan masalah. Komponen KPS yang dimaksud terdiri dari sembilan aspek, yaitu: 1) mengamati (observasi), 2) mengajukan pertanyaan, 3) merumuskan hipotesis, 4) memprediksi, 5) menemukan pola dan hubungan, 6) berkomunikasi secara efektif, 7) merancang percobaan 8) melaksanakan percobaan, dan 9) mengukur dan menghitung. Adapun indikator dari keterampilan proses sains yang merupakan karakteristik khusus dari masing-masing keterampilan disajikan secara jelas pada Tabel 1.

Tabel.1 Komponen dan Indikator KPS

No	Komponen KPS	Indikator keterampilan Proses Sains
1	Mengamati	1.1. Menggunakan indera untuk mengumpulkan informasi
		1.2. Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan dari suatu objek atau peristiwa
		1.3. Mengenali urutan dan mengurutkan sesuai dengan kriteria
2	Mengajukan pertanyaan	2.1. Mengajukan pertanyaan berdasarkan hipotesis
		2.2. Mengajukan pertanyaan yang dapat dijawab melalui penyelidikan
3	Merumuskan hipotesis	3.1. Merumuskan penjelasan hubungan beberapa prinsip atau konsep berdasarkan pengamatan dan pengalaman terdahulu
4	Memprediksi	4.1. Menggunakan alasan yang logis untuk membuat prediksi
		4.2. Secara eksplisit menggunakan pola atau hubungan untuk membuat prediksi
5	Menemukan pola dan hubungan	5.1. Mengumpulkan dan membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang ada
		5.2. Menemukan keteraturan melalui informasi yang didapatkan dari pengukuran dan pengamatan
		5.3. Mengidentifikasi hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya
6	Berkomunikasi secara efektif	6.1. Membuat laporan hasil percobaan untuk membuat hubungan atau ide

No	Komponen KPS	Indikator keterampilan Proses Sains
		6.2. Mendengarkan ide-ide dari orang lain dan memberikan tanggapan
		6.3. Mengolah data dalam bentuk gambar, grafik maupun tabel
7	Merancang percobaan	7.1. Memutuskan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan
		7.2. Menentukan prosedur yang harus dilakukan dalam percobaan
		7.3. Berhasil dalam membuat model dengan kriteria tertentu
		7.4. Mengidentifikasi variabel pengubah, variabel kontrol dan variabel yang diukur
8	Melaksanakan percobaan	8.1. Melaksanakan percobaan dengan prosedur yang telah ditentukan
9	Mengukur dan menghitung	9.1. Menggunakan alat ukur yang tepat untuk mengukur
		9.2. Menunjukkan akurasi dalam memeriksa pengukuran dan perhitungan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuasi dengan desain yang digunakan adalah *randomized control group pretest-posttest* (Frankel & Wallen, 1993). Dengan desain ini, mula-mula terhadap kedua kelompok dilakukan tes awal, kemudian kedua kelompok diberikan perlakuan pembelajaran yang berbeda dan setelah itu dilakukan tes akhir. Desain penelitian selengkapya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain Penelitian Tipe *Control Group Pretest-Posttest*

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₁	X ₂	T ₂

Keterangan :

T₁ = Tes awal yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas control sebelum perlakuan

T₂ = Tes akhir yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas control setelah perlakuan

X₁ = Perlakuan pada kelas eksperimen yaitu penerapan pengajaran *Problem based learning*

X₂ = Perlakuan pada kelas kontrol yaitu penerapan pembelajaran konvensional

Efektifitas penggunaan model PBL ditentukan berdasarkan perbandingan N-gain keterampilan proses sains yang diperoleh kelas eksperimen dengan yang diperoleh kelas kontrol. Suatu pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan N-gain keterampilan proses sains lebih tinggi dibanding pembelajaran lainnya. Gain yang dinormalisasi digunakan rumus yang dikembangkan oleh Meltzer (2002), yaitu:

$$g = \frac{S_{Pos} - S_{Pre}}{S_{Mak} - S_{Pre}}$$

Dengan *g* adalah gain yang dinormalisasi, S_{mak} adalah skor maksimum (ideal), S_{pos} adalah skor tes akhir, sedangkan S_{pre} adalah skor tes awal. Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) jika *g* >0,7, maka N-gain yang

dihasilkan kategori tinggi; (2) jika $0,3 \leq g \leq 0,7$, maka N-gain yang dihasilkan dalam kategori sedang; dan jika $g < 0,3$, maka N-gain yang dihasilkan berada pada kategori rendah

Fase-fase model PBL yang digunakan

dalam penelitian ini adalah fase PBL yang di kembangkan oleh Arends (2008) yang terdiri dari lima sintaks, sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Sintaks Model *Problem Based Learning* menurut Arends (2008)

Fase	Perilaku Guru
Fase 1: Mengorientasikan siswa kepada masalah.	Guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting dan memotivasi siswa agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri.
Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar.	Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah itu.
Fase 3: Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok.	Guru mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan, dan solusi.
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya.	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, rekaman video, dan model, serta membantu mereka berbagi karya mereka.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes awal diperoleh bahwa kelas eksperimen dan kelas control berdistribusi normal dan homogen. Rerata tes awal kelas eksperimen 14,48 dan rerata tes awal kelas kontrol adalah 14,64. Berdasarkan data tes awal dengan menggunakan uji hipotesis dengan uji beda (Uji-*t*) menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen dan kontrol memiliki tingkat kemampuan yang hampir sama. Perhitungan normalitas, homogenitas dan uji-*t* untuk dua sampel bebas (*independent sample t-test*) menggunakan SPSS 16.0. Data postes keterampilan proses sains diperoleh dengan rerata postes kelas eksperimen 78,00 dan rerata postesl kelas control adalah 66,32.

Pengujian efektifitas model PBL dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dinyatakan dengan % N-gain pada topik Fluida Statis. Signifikansi perbedaan % N-gain keterampilan proses sains antara kedua kelompok menggunakan uji-*t*. Hasil uji normalitas, uji homogenitas dan uji beda dua rerata % N-gain pada kelompok eksperimen dan kontrol ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 tampak bahwa % N-gain keterampilan proses sains, baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan variansnya homogen, maka signifikansi perbedaan % N-gain peningkatan keterampilan proses sains antara kedua kelompok menggunakan uji beda (Uji-*t*).

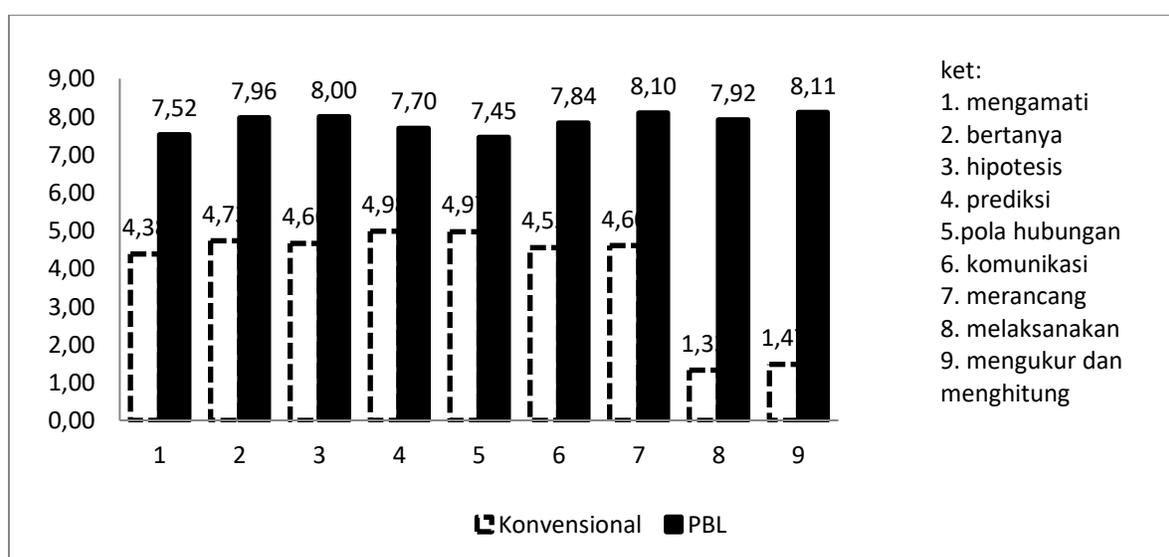
Tabel 4. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas dan Uji beda dua rerata % N-gain Keterampilan proses sains Siswa yang diperoleh Kelompok Eksperimen dan Kontrol.

Kelompok Eksperimen				Kelompok Kontrol				Varians % $N - gain_{Eksp}$ dengan $N - gain_{Kontrol}$	P
Rerata Tes Awal	Rerata Tes Akhir	N-gain (%)	Distribusi % N-gain Eksperimen	Rerata Tes Awal	Rerata Tes Akhir	N-gain (%)	Distribusi % N-gain Kontrol		
14,64	78,00	0,74	Normal	66,32	14,48	0,29	Normal	Homogen	0,000 (signifikan)

Keterangan : Skor maksimum 100

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa % N-gain keterampilan proses sains yang dicapai kelompok eksperimen sebesar 74 %, termasuk kategori tinggi, sedangkan yang dicapai kelompok kontrol sebesar 29 %, termasuk dalam kategori rendah. Rerata N-gain keterampilan

proses sains untuk kelas eksperimen lebih besar daripada rerata N-gain keterampilan proses sains kelas kontrol. Analisis indikator KPS kelas konvensional dan kelas PBL dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Analisis Indikator KPS

Keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan model PBL menunjukkan hasil yang baik dengan rata-rata 78,00. Jika dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional yang memperoleh rata-rata 66,32. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat

perbedaan keterampilan proses sains antara siswa yang diajarkan dengan model PBL dan model Konvensional. Dimana keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan model PBL lebih baik dari keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan model konvensional.

Berdasarkan hasil analisis dari setiap

indicator keterampilan proses sains menurut Harlen dan Elstgeest yang terdiri dari sembilan aspek, yaitu: 1) mengamati (observasi), 2) mengajukan pertanyaan, 3) merumuskan hipotesis, 4) memprediksi, 5) menemukan pola dan hubungan, 6) berkomunikasi secara efektif, 7) merancang percobaan 8) melaksanakan percobaan, dan 9) mengukur dan menghitung yang di belajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah dan konvensional memiliki hasil yang berbeda-beda.

Pembelajaran dengan model PBL ini mengajak siswa untuk aktif mencari pengetahuannya sendiri. Siswa dilatih untuk memecahkan permasalahan fisika dari proses yang dirancang oleh guru. Peran guru sebagai motivator terlihat jelas saat guru mengajak siswa untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah. Sebagai fasilitator guru memberi ruang kepada siswa melakukan percobaan dan pengumpulan data, guru memberi ruang kepada siswa melakukan tanya jawab dan memberi kesempatan siswa memaparkan hasil diskusinya. Pada setiap percobaan siswa memperoleh kecakapan dalam melakukan proses sains. Serangkaian kegiatan psikomotorik mengamati, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, memprediksi, menemukan pola dan hubungan, berkomunikasi secara efektif, merancang percobaan dan melaksanakan percobaan, dan mengukur dan menghitung yang dilakukan siswa dengan semangat dan mampu membangun struktur kognitif dalam memori jangka panjang.

Aktivitas belajar dalam PBL seperti mengajukan pertanyaan atau permasalahan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data serta menyimpulkan dilakukan oleh siswa. Dalam proses pembelajaran terjalin keterbukaan antar siswa maupun antara siswa dan guru dengan berlangsungnya proses tanya jawab. Siswa aktif dalam melakukan percobaan seperti menyelidiki telur segar dan busuk pada materi Hukum Archimedes, pembuktian

detergen yang sesuai untuk noda tertentu pada materi gaya adhesi dan kohesi, dan membedakan madu yang asli atau palsu melalui materi viskositas fluida. Proses percobaan dan pengumpulan data dilakukan siswa dengan semangat, siswa mempersiapkan alat dan melakukan. Data-data yang diperoleh dianalisis dengan melakukan tanya jawab dalam kelompok, tak jarang siswa juga bertanya kepada guru tentang hasil yang mereka simpulkan.

Berbeda halnya dengan model Konvensional yang mengedepankan proses latihan kepada siswa. Pengetahuan diajarkan dengan dengan cara melatih siswa, kecenderungan siswa dituntut menghafal pengetahuan yang diberikan guru. Serangkaian kegiatan dilakukan secara instruksional tanpa memberi kesempatan siswa mencari sendiri pengetahuannya. Serangkaian kegiatan instruksional ini mengkondisikan pada situasi kelas yang diam, tanpa aktivitas siswa, tanpa kegiatan tanya jawab, siswa hanya memperhatikan penjelasan guru. Kegiatan siswa yang pasif tersebut berdampak kepada lemahnya penyerapan pengetahuan oleh siswa. Pengetahuan yang diperoleh tidak bertahan lama dalam memori siswa, sehingga keterampilan proses sains siswa pun menjadi rendah khususnya dalam tahap merancang percobaan dan melaksanakan percobaan, serta mengukur dan menghitung yang ketika dalam pembelajaran sangat minim di laksanakan siswa.

Nasrodin, dkk (2013) menyimpulkan bahwa PBL sangat baik digunakan dalam pendidikan sains karena siswa membangun pemahaman dan pengetahuan melalui pengalaman-pengalaman mereka sendiri. Ukoh (2012) mengatakan Model PBL dapat meningkatkan prestasi dan KPS siswa NCE daripada metode ceramah konvensional. Kedua peneliti ini menunjukkan hasil yang sama pada peningkatan keterampilan proses sains siswa.

Rusmiaty (2009) mengatakan bahwa pembelajaran PBL dapat menumbuhkan keterampilan proses sains sekaligus dapat meningkatkan kemampuan kognitif serta melatih sikap ilmiah siswa. Hal berbeda dengan penelitian ini dimana setiap aspek keterampilan proses sains diamati sehingga dapat dilihat peningkatannya pada setiap pertemuan.

Data observasi keterampilan proses sains kelas eksperimen yang diajarkan dengan pembelajaran PBL diperoleh dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh dua observer dimana hasil pengamatan dari kedua observer kemudian dirata-ratakan pada tiap indikator keterampilan proses sains. Adapun data observasi KPS kelas kelas *Problem Based Learning* dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Data Observasi KPS kelas *Problem Based Learning*

No	Pengamatan	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
1	Mengamati	45	45	78.18
2	Mengajukan pertanyaan	43	51.33	75.45
3	Merumuskan hipotesis	41	50.67	79.54
4	Memprediksi	42.67	51.67	71.14
5	Menemukan pola dan hubungan	45.53	50.67	77.04
6	Berkomunikasi secara efektif	44.67	46.67	80.45
7	Merancang percobaan	44.33	47.67	82.27
8	Melaksanakan percobaan	44.67	49.33	80
9	Mengukur dan menghitung	44.67	45.33	78.18
	Jumlah	395.54	438.34	702.25
	Rata-rata	43.9489	48.7044	78.0278
	N-gain		0.08484	0.57165

Hasil observasi menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains pada tiap indikator dan tiap pertemuan. Pada pertemuan kedua terjadi peningkatan sebesar 0,085 dibandingkan pertemuan pertama, peningkatan pada kategori rendah. Pada pertemuan ketiga terjadi peningkatan sebesar 0,57 dibandingkan pertemuan kedua, peningkatan pada kategori sedang. Data postes observasi KPS yang digunakan adalah data observasi pertemuan ketiga.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dan pembahasan diperoleh bahwa keterampilan proses sains yang dicapai kelompok eksperimen sebesar 74 %, termasuk kategori tinggi,

sedangkan yang dicapai kelompok kontrol sebesar 29 %, termasuk dalam kategori rendah maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan model *problem based learning* lebih baik daripada siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penerapan model pembelajaran berdasarkan masalah tepat kiranya digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

2. Dalam menerapkan model pembelajaran berdasarkan masalah guru diharapkan mampu menggali pengetahuan siswa secara luas dan mendalam, sehingga akan muncul ide-ide kreatif dalam melakukan penyelidikan untuk memecahkan masalah.
3. Dengan membiasakan siswa berhadapan dengan masalah yang autentik mulai dari sejak dini diharapkan dapat menempa siswa yang mampu menyelesaikan masalah yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.
4. Disarankan kepada peneliti lanjutan, kiranya dapat melanjutkan penelitian ini dengan menerapkan model pembelajaran berdasarkan masalah dengan bantuan metode ataupun media pembelajaran kreatif dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Problem Based-Instruction. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 5, 75-

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. (2008). *Learning to Teach*. Seven Editions. New York: McGraw-Hill.
- Harlen, W., & Elstegeest, J. (1992). *UNESCO Sourcebook for Science in the Primary School*. France. Imprimerie de la Manutention.
- Indrawati. (2000). *Keterampilan Proses Sains: Tinjauan Kritis Dari Teori Kepraktis*. Depdikbud: Bandung.
- Meltzer, D.E. (2002). "The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible Hidden Variable Score". *Am. J. Phys.* 70,(2), 1259-1267.
- Nasrodin, Hindarto, N., dan Supeni, S. (2013). Analisis Kebiasaan Bekerja Ilmiah Mahasiswa Fisika Pada Pembelajaran Mata Kuliah Praktikum Fisika Dasar. *Unnes Physics Education Journal*, 2(1), 84-91.
- Rusmiaty, A. (2009). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dengan Menerapkan Model

