

## PENERAPAN PRAKTIKUM BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Hafshoh Dwi Nirwana\*, Sri Haryani, dan Sri Susilogati

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang, 50229, Telp. (024)8508035

Email: hafshoh27@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa suatu SMA N di Jekulo dengan menerapkan metode praktikum berbasis masalah. Metode pelaksanaannya dengan desain control group pretest posttest, yaitu penelitian dengan melihat perbedaan hasil pretest maupun posttest antara kelas eksperimen dan kontrol. Populasi penelitian ini adalah kelas XI IPA sebanyak 4 kelas. Pengambilan sampel dengan teknik purposive sampling sehingga didapat XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Analisis uji perbedaan rata-rata hasil posttest kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai posttest yaitu 76,8 sedangkan kelas kontrol yaitu 70. Uji normalitas Gain pada hasil belajar kognitif siswa menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih baik dalam keterampilan proses sains sebesar 0,48 dan kelas kontrol peningkatannya sebesar 0,35 dengan kriteria sedang. Tingkat ketercapaian indikator keterampilan proses sains menurut analisis deskriptif menunjukkan rata-rata kelas eksperimen sangat baik yaitu 91,12%. Menurut analisis koefisien determinasi diperoleh hasil bahwa penelitian ini berkontribusi sebesar 37,21% dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan hasil analisis tersebut disimpulkan bahwa penerapan praktikum berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

**Kata Kunci:** praktikum, pembelajaran berbasis masalah, keterampilan proses sains

### ABSTRACT

This study aims to determine the improvement of science process skills of high school students in Jekulo by applying the method of problem based practicum. This study is done with the design of pretest and posttest group design, by reviewing at the results of the pretest and posttest differences between the experimental and control classes. The study population was class XI IPA as many as 4 classes. Sampling with purposive sampling technique in order to get XI IPA 3 as an experimental class and XI IPA 2 as the control class. Analysis of the average difference in posttest of experimental class showed better results than the control class. Experimental class obtained the verage is 76.8 while the value posttest in control class is 70. Gain Normality Test on students' cognitive learning outcomes showed that the experimental class has increased better in science process skills of 0.48 and grade control increase of 0.35 with moderate criteria. The level of achievement in indicator science process skills according to descriptive analysis shows the average grade is very good is 91.12%. According to the determination coefficient analysis showed that the study accounted for 37.21% in enhancing science process skills of students. Based on the analysis results, it can be concluded that the application of problem based practicum can improve students' science process skills.

**Keywords:** practicum, problem based learning, science process skills

### PENDAHULUAN

Proses pembelajaran pada hakekatnya berguna untuk mengembangkan keterampilan, aktivitas, dan kreativitas siswa

melalui berbagai interaksi dan pengalaman belajar, namun dalam pelaksanaannya seringkali seorang guru kurang menyadari bahwa masih banyak kegiatan pembelajaran

yang menghambat perkembangan keterampilan, aktivitas, dan kreativitas siswa. Pembelajaran kimia selama ini masih bersifat pembelajaran biasa, siswa sering dihadapkan pada masalah antara teori dan kenyataan. Sehingga siswa menganggap bahwa apa yang dipelajari di sekolah tidak dapat diterapkan pada kehidupan nyata dan tidak berguna dalam memecahkan masalah yang mereka hadapi. Pembelajaran akan lebih bermakna jika dikaitkan dengan suatu masalah pada kehidupan nyata seperti pada proses pembelajaran berbasis masalah, yang pembelajarannya dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berfikir dan keterampilan menyelesaikan masalah melalui situasi *riil* atau simulasi (Sutirman, 2013). Pembelajaran berbasis masalah juga mendorong siswa untuk dapat menyusun pengetahuan sendiri, menumbuhkan keterampilan yang lebih tinggi, melatih kemandirian siswa, dan dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa (Nur, 2011).

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara peneliti dengan guru kimia di suatu SMA N di Jekulo pada 15 Januari 2015 diperoleh informasi bahwa pembelajaran kimia belum sepenuhnya berpusat pada siswa dan kegiatan praktikum di sekolah belum memberikan pengalaman kepada siswa untuk membuat hipotesis, menguji kebenaran hipotesis dan menganalisis data. Hal tersebut disebabkan prosedur praktikum yang digunakan umumnya hanya berisi instruksi langsung. Siswa mengerjakan langkah-langkah sesuai perintah, sehingga kurang melatih keterampilan proses sains (KPS) dan belum

bisa berkembang dengan baik. Keterampilan proses sains perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran. Melalui pengalaman langsung siswa dapat lebih menghayati proses atau kegiatan pembelajaran yang sedang dilakukan. Pembelajaran yang dimaksudkan disini adalah pembelajaran yang menarik dengan mengaitkan konsep kimia yang dipelajari dengan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari dan mampu meningkatkan KPS siswa.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka diperlukan suatu praktikum yang dapat mengembangkan KPS, salah satunya adalah praktikum berbasis masalah. Menurut Arends (Trianto, 2007) pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa dihadapkan pada masalah autentik sehingga diharapkan mereka dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan memecahkan suatu masalah melalui situasi nyata atau percobaan dilaboratorium. Siswa harus memiliki keterampilan dasar dalam praktikum seperti melakukan pengamatan, mengelompokkan data, membuat hipotesis, merencanakan suatu percobaan, mampu menggunakan alat dan bahan, menganalisis data, menarik kesimpulan, serta mengkomunikasikan hasil pengamatannya (Rustaman, 2007). Romlah dan Adisendjaja (2009) menyatakan bahwa melalui praktikum, siswa dilatih mengembangkan keterampilan proses yang menjadi dasar kemampuan melaksanakan penelitian sebenarnya. Praktikum berbasis

masalah memberikan pembelajaran agar siswa dapat meningkatkan KPS dalam praktikum dan kemampuan memecahkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata.

Pembelajaran kimia sangat memerlukan kegiatan penunjang berupa praktikum maupun eksperimen di laboratorium. Hal ini dikarenakan praktikum adalah salah satu bentuk pendekatan keterampilan proses. Haryono (2006) mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains sangat penting dikembangkan dalam pendidikan karena merupakan kompetensi dasar untuk mengembangkan sikap ilmiah siswa dan keterampilan dalam memecahkan masalah, sehingga dapat membentuk pribadi siswa yang kreatif, kritis, terbuka, inovatif, dan kompetitif dalam persaingan global di masyarakat. Bagi siswa diadakannya praktikum selain dapat melatih bagaimana penggunaan alat dan bahan yang tepat, juga membantu pemahaman mereka terhadap materi kimia yang diajarkan di kelas. Selain itu, bagi siswa yang memiliki rasa ingin tahu tinggi, maka melalui praktikum siswa diharapkan dapat memperoleh jawaban dari rasa ingin tahunya secara nyata dan juga dapat memahami suatu masalah yang ada di lingkungan.

Larutan penyangga merupakan salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran kimia dan terdapat konsep-konsep yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu sangat penting bagi siswa untuk menguasai konsep larutan penyangga sehingga dapat mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Belajar sambil

melakukan aktivitas lebih banyak mendatangkan hasil bagi siswa, sebab kesan yang didapatkan oleh siswa lebih tahan lama tersimpan dalam benak siswa. Beberapa dalil, konsep, atau suatu rumus akan mudah terlupakan apabila tidak dipraktekkan dan dibuktikan melalui perbuatan siswa sendiri (Sa'adah, 2013).

Terkait dengan penelitian Rahayu (2012) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah berbantuan media transvisi dapat meningkatkan kemampuan KPS dan hasil belajar siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada pembelajaran yang dapat mengembangkan KPS melalui praktikum berbasis masalah.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di suatu SMA Negeri di Jekulo pada semester genap tahun ajaran 2014/2015 pada materi kimia larutan penyangga. Desain penelitian yang dipakai yaitu *design control group pretest posttest*, yaitu penelitian dengan melihat perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Subyek penelitian eksperimen ini terdapat populasi dan sampel, dimana populasi disini adalah siswa kelas XI IPA yang berjumlah 4 kelas. Pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling* yaitu dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan berdasarkan atas strata, random atau daerah tetapi berdasarkan atas adanya tujuan tertentu (Arikunto, 2010). Sampel dalam penelitian ini diambil dua kelas dan didapatkan kelas

XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran praktikum berbasis masalah, pada kelas eksperimen pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum berbasis masalah sedangkan kelas kontrol menggunakan metode praktikum biasa. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode tes, lembar observasi, dan angket. Metode tes digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa, lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa, sedangkan angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan. Data penelitian hasil belajar kognitif dianalisis secara statistik parametrik dihitung dengan uji  $t$  untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Untuk mengetahui hubungan

variabel terikat digunakan analisis terhadap pengaruh antar variabel menggunakan rumus koefisien korelasi biserial, sedangkan untuk mengetahui besarnya pengaruh antar variabel dapat menggunakan rumus koefisien determinasi. Uji *normalized gain* ( $N$ -gain) terhadap hasil pretest dan postest keterampilan proses sains siswa dihitung untuk mengetahui peningkatan setelah diberi perlakuan yang berbeda, sedangkan analisis nilai keterampilan proses sains dianalisis secara deskriptif (Sudjana, 2005).

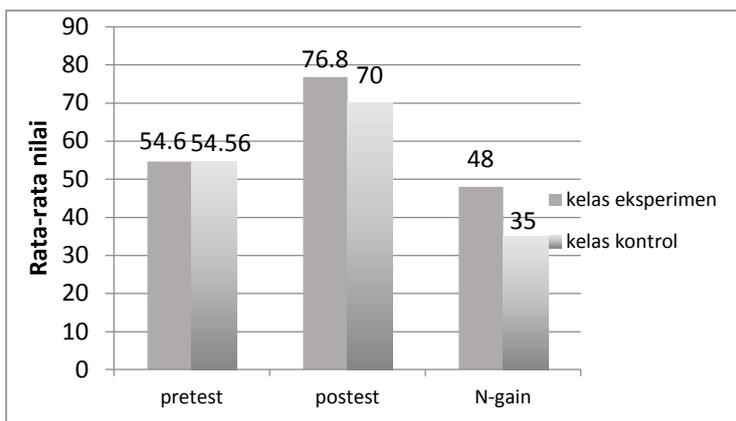
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di suatu SMA Negeri di Jekulo, diperoleh data untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa. Hasil pada ranah kognitif yang berupa tes soal pilihan ganda dan uraian menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol seperti yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil kognitif keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Pretest	Posttest	Uji $t$ satu pihak kanan		N-Gain	Kategori Peningkatan
			$t_{hitung}$	$t_{tabel}$		
Eksperimen	54,60	76,80	4,15	1,658	0,48	Sedang
Kontrol	54,56	70,00			0,35	Sedang

Bentuk visualisasi rata-rata keterampilan proses sains dan harga  $N$ -gain dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik perbandingan keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hasil analisis *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibanding dengan kelas kontrol, hal ini sesuai dengan analisis uji perbedaan rata-rata *posttest* atau uji t satu pihak kanan. Hasil rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 76 dan kelas kontrol sebesar 70 dengan selisih 6 poin. Uji perbedaan rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kontrol diperoleh bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga ada perbedaan signifikan dalam peningkatan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil *N-gain* dari kelas eksperimen sebesar 0,48 dan kelas kontrol sebesar 0,38 yang keduanya dikategorikan sedang. Kelas eksperimen mencapai rata-rata keterampilan proses sains lebih tinggi karena dalam pembelajaran siswa dibimbing untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Siswa menggunakan metode praktikum berbasis masalah yang dapat membantu mengembangkan keterampilan proses sains karena adanya penerapan praktikum dengan pembelajaran berbasis masalah

yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan menyelidiki beberapa produk yang diduga didalamnya terdapat larutan penyangga sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains lebih kuat. Hasil penelitian ini sejalan dengan

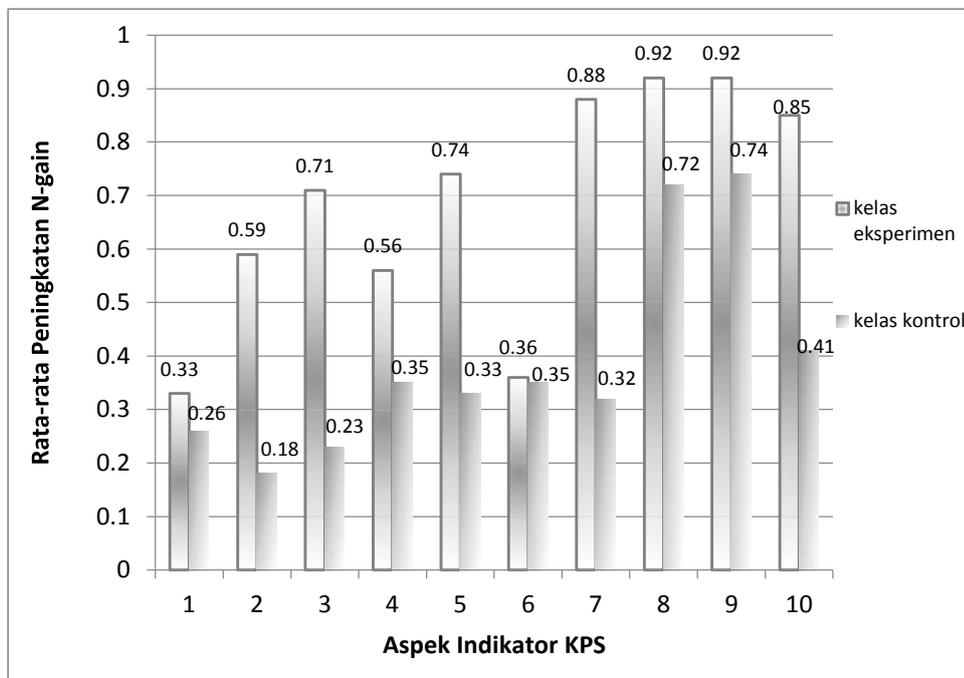
penelitian yang telah dilakukan oleh Rahayu (2012) yang menyatakan bahwa inovasi pembelajaran berbasis masalah berbantuan media transvisi untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

Selisih rata-rata keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan adanya pengaruh pemberian perlakuan pembelajaran yang diterapkan pada kedua kelas. Rata-rata keterampilan proses sains diuji dengan uji t satu pihak kanan, diperoleh harga  $t$  4,15 lebih besar dari 1,658. Jadi, rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Uji pengaruh antar variabel menunjukkan bahwa penerapan praktikum berbasis masalah pada materi larutan penyangga berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa. Hal ini ditunjukkan dari perhitungan pengaruh antar variabel menggunakan koefisien korelasi biserial yang menghasilkan  $r_b$  sebesar 0,61 yang berarti terdapat pengaruh yang kuat setelah pemberian perlakuan dalam pembelajaran. Besarnya pengaruh antar variabel dihitung menggunakan koefisien determinasi (KD) sebesar 37,21% sehingga penerapan praktikum berbasis masalah berpengaruh

cukup besar terhadap keterampilan proses sains.

Peningkatan setiap indikator keterampilan proses sains kelas eksperimen

dan kelas kontrol berdasarkan nilai pretest dan posttest diperoleh kategori yang berbeda sesuai uji *N-gain* yang ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik *N-gain* setiap indikator keterampilan proses sains

Keterangan:

- 1 : Mengamati
- 2 : Mengelompokkan
- 3 : Meramalkan
- 4 : Menafsirkan
- 5 : Merencanakan percobaan

- 6 : Merumuskan hipotesis
- 7 : Menggunakan alat bahan
- 8 : Mengajukan pertanyaan
- 9 : Menerapkan konsep
- 10: Berkomunikasi

Peningkatan keterampilan proses sains juga diungkapkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sungur *et al.* (2006), membuktikan bahwa penerapan PBL berpengaruh secara signifikan terhadap penguasaan konsep kognitif dan keterampilan proses sains siswa.

### Hasil obesrvasi aspek keterampilan proses sains

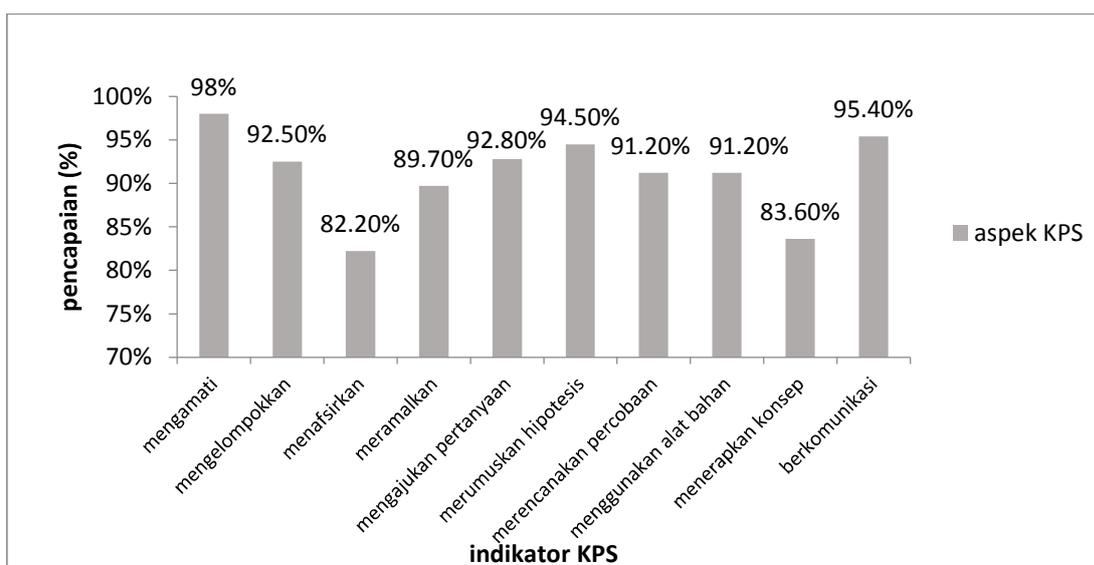
Penilaian aspek keterampilan proses sains siswa diperoleh dari hasil observasi terhadap siswa saat praktikum. Ada sepuluh aspek keterampilan proses sains yang diobservasi. Skor rata-rata keterampilan proses sains siswa sebesar 3,64 dengan kriteria “sangat baik”. Hasil rata-rata nilai keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil rata-rata aspek keterampilan proses sains

Aspek KPS	Skor rata-rata	Kategori
Mengamati	3,92	Sangat Baik
Mengelompokkan	3,70	Sangat Baik
Menafsirkan	3,29	Sangat Baik
Meramalkan	3,58	Sangat Baik
Mengajukan Pertanyaan	3,71	Sangat Baik
Merumuskan Hipotesis	3,78	Sangat Baik
Merencanakan Percobaan	3,65	Sangat Baik
Menggunakan Alat Bahan	3,65	Sangat Baik
Menerapkan Konsep	3,34	Sangat Baik
Berkomunikasi	3,81	Sangat Baik
Skor rata-rata KPS	3,64	

keterampilan proses sains pada kelas eksperimen sebesar 91,12% dengan kategori sangat baik. Data hasil observasi ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga melalui pembelajaran praktikum berbasis masalah. Grafik KPS siswa dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan data nilai keterampilan proses sains, didapatkan rata-rata nilai

**Gambar 3.** Grafik prosentase pencapaian keterampilan proses sains saat praktikum

Berdasarkan gambar 3, aspek keterampilan proses sains siswa paling besar ditunjukkan pada keterampilan mengamati sebesar 98% yang mana siswa dituntut untuk mengamati hasil yang mereka peroleh dengan teliti, agar tidak salah dalam mengambil data hasil penelitian. Selanjutnya yaitu keterampilan

berkomunikasi sebesar 95,4% dalam hal ini siswa berani mengemukakan pendapat kepada teman yang lain mengenai hasil penelitian yang diperoleh dan juga siswa mampu merumuskan hipotesis atau dugaan sementara dari fenomena yang ada berkaitan dengan praktikum yang akan

dilakukan, keterampilan merumuskan hipotesis ini sebesar 95,4%. Selain itu, siswa juga berani mengajukan pertanyaan yang belum dipahami baik kepada guru ataupun siswa lain yang sedang mengomunikasikan hasil penelitian, keterampilan mengajukan pertanyaan ini sebesar 92,8%. Selanjutnya keterampilan mengelompokkan sebesar 92,5% yang mana siswa berhasil mengelompokkan data yang termasuk bukan larutan penyangga dan larutan penyangga terdiri dari penyangga asam maupun penyangga basa. Keterampilan merencanakan percobaan serta menggunakan alat dan bahan sebesar 91,2%, sebelum praktikum siswa mempelajari langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan serta menyiapkan alat dan bahan. Kemudian keterampilan meramalkan dalam hal ini adalah merumuskan suatu masalah berdasarkan fenomena yang telah ada sebelumnya, keterampilan meramalkan ini sebesar 89,7%. Selanjutnya keterampilan menerapkan konsep sebesar 83,6%, setelah melakukan percobaan siswa menjawab pertanyaan mengenai perhitungan pH yang dikaitkan dengan teori dan konsep yang ada. Selanjutnya keterampilan menafsirkan atau menyimpulkan hasil percobaan sebesar 82,2%.

Berdasarkan analisis deskriptif yang telah dilakukan semua indikator ketercapaian dalam aspek keterampilan proses sains ini sudah mencapai kriteria yang sangat baik pada kelas eksperimen. Kriteria sangat baik yang tercapai ini karena siswa pada kelas eksperimen melaksanakan praktikum yang sebelumnya siswa disuruh untuk memahami dan menganalisis sebuah fenomena atau masalah yang ada berkaitan dengan kehidupan sehari-hari kemudian dibuktikan dan melakukan penyelidikan beberapa produk yang didalamnya terkandung larutan penyangga asam dan penyangga basa. Selanjutnya siswa melaksanakan praktikum mulai dari merencanakan percobaan, mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan, kemudian mengamati hasil percobaan dan menyimpulkannya serta menyampaikan hasil praktikum kepada siswa yang lain.

Pelaksanaan penelitian ini dilengkapi dengan respon siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan. Tujuan dilakukan penyebaran angket minat ini untuk mengetahui bagaimana penerimaan siswa pada penerapan pembelajaran dengan penerapan praktikum berbasis masalah. Analisis mengenai angket respon siswa ini disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Analisis Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Saya merasa senang mengikuti pelajaran kimia materi pokok larutan penyangga melalui penerapan praktikum berbasis masalah .	34%	66%	0%	0%
2.	Saya dapat bekerja sama dan saling diskusi kelompok dalam mengikuti pelajaran kimia materi pokok larutan penyangga melalui penerapan praktikum berbasis masalah	32 %	68%	0%	0%
3.	Saya lebih mudah memahami materi pelajaran yang disampaikan oleh guru melalui penerapan praktikum berbasis masalah	13%	82%	5%	0%
4.	Pembelajaran ini melibatkan saya untuk lebih aktif	18%	79%	3%	0%
5.	Saya lebih berani mengemukakan jawaban atau pendapat saya	11%	68%	21%	0%
6.	Saya terlatih untuk berani bertanya atau menjawab pertanyaan teman atau guru melalui pembelajaran ini	13%	61%	26%	0%
7.	Saya menjadi lebih mudah menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi	5%	39%	53%	3%
8.	Saya menjadi lebih mengerti tentang beberapa masalah berkaitan dengan materi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari setelah mengikuti pembelajaran melalui penerapan praktikum berbasis masalah	11%	86%	3%	0%
9.	Saya dapat meningkatkan kemampuan untuk mengingat suatu konsep pembelajaran setelah mengikuti pembelajaran melalui penerapan praktikum berbasis masalah	21%	76%	3%	0%
10.	Saya lebih termotivasi dan bersemangat untuk belajar karena mengikuti pembelajaran melalui penerapan praktikum berbasis masalah	39%	58%	3%	0%

Berdasarkan analisis hasil angket respon siswa yang telah terkumpul kemudian dianalisis diketahui bahwa sebesar 68% siswa menyatakan setuju bahwa dengan menerapkan metode praktikum berbasis masalah karena lebih menyenangkan, menarik, dan dapat membuat siswa lebih mudah memahami materi, hal ini dapat dilihat dari rasa ingin tahu siswa yang meningkat dalam pembelajaran dan mereka lebih termotivasi untuk giat belajar. Sehingga dengan mengacu kepada hasil analisis ini dapat disimpulkan bahwa siswa menyukai

pembelajaran dengan menerapkan metode praktikum berbasis masalah karena memberikan pengaruh positif kepada siswa terutama dalam hal mengembangkan keterampilan proses sains siswa.

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah disampaikan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan praktikum berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di suatu SMA Negeri di Jekulo. Pada aspek kognitif menunjukkan bahwa terdapat

peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen sebesar 0,48 dan kelas kontrol sebesar 0,35 dengan menggunakan uji normalitas *Gain*. Rerata keterampilan proses sains siswa pada saat praktikum adalah sebesar 91,12% dengan kategori sangat baik.

Trianto, 2007, *Mendesain model pembelajaran inovatif progresif*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

#### **Daftar Pustaka**

- Arikunto, S., 2010, *Prosedur Penelitian (Ed Revisi)*, Jakarta : Rineka cipta.
- Haryono, 2006, Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains, *Jurnal Pendidikan Dasar*, Vol 7, No 1, Hal 1-13
- Nur, M., 2011, *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*, Surabaya: UNESA.
- Rahayu, I.P., Yulianingsih, U., Septiani, D., Wijaya, A.A., dan Haryani, S., 2012, *Inovasi Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Transvisi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains*. Hal 1-10.
- Rustaman, N., 2007, *Keterampilan Proses Sains*, Bandung: SPS UPI.
- Romlah, O. dan Adisendjaja, Y.H., 2009, *Peranan Praktikum dalam Mengembangkan Keterampilan Proses dan Kerja Laboratorium*, Garut: MGMP biologi.
- Sa'adah, N. dan Supartono, 2013, Penggunaan Pendekatan Chemo-Enterpreneurship pada Materi Larutan Penyangga untuk Meningkatkan Life Skill Siswa, *Chemistry in Education*, Vol 2, No 2, Hal 111-117.
- Sudjana, 2005, *Metode Statistika*, Bandung : Tarsito.
- Sungur, S., Tekkaya, C., dan Geban, O.. 2006, Improving Achievement Through Problem Based Learning, *Education Research*, Vol 40, No 4, Hal 155-160.
- Sutirman, 2013, *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*, Yogyakarta: Graha Ilmu.