



## IMPLEMENTASI LOCAL MATERIAL EXPERIMENT UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

PW Pratama✉, KI Supardi

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima 13 Februari 2013  
Disetujui 13 Maret 2013  
Dipublikasikan April 2014

*Keywords:*

*science process skills*  
*concepts redox*  
*local materials experiment*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa menggunakan *local material experiment* pada materi konsep redoks. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X.1 sampai kelas X.8 SMA Negeri 2 Pekalongan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *pretest and posttest group*. Sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling*, diperoleh kelas eksperimen (X.5) 29 siswa, dan kelas kontrol (X.4) 29 siswa. Hasil N-gain keterampilan mengklasifikasikan kelompok siswa prestasi tinggi, sedang dan rendah untuk kelas eksperimen berturut-turut sebesar 0,844;0,710;0,648; dan kelas kontrol sebesar 0,760;0,562;0,544. N-gain keterampilan memprediksi kelompok siswa prestasi tinggi, sedang, dan rendah untuk kelas eksperimen berturut-turut sebesar 0,856;0,781;0,700; dan kelas kontrol sebesar 0,740;0,630;0,615. N-gain keterampilan mengkomunikasikan kelompok siswa prestasi tinggi, sedang dan rendah untuk kelas eksperimen berturut-turut sebesar 0,796;0,716;0,632; dan kelas kontrol sebesar 0,625;0,615;0,582. N-gain keterampilan menyimpulkan kelompok siswa prestasi tinggi, sedang dan rendah untuk kelas eksperimen berturut-turut sebesar 0,933;0,723;0,671; dan kelas kontrol sebesar 0,794;0,618;0,563. Simpulan penelitian adalah pembelajaran pada *local material experiment* memberikan peningkatan keterampilan proses sains pada siswa kelas X SMA Negeri 2 Pekalongan.

### Abstract

*This study aims to determine the increase in students' science process skills using local materials experiment. The population in this study is X.1 grade to grade X.8 SMA 2 Pekalongan. Design used in this study is a pretest and posttest group design. Samples were taken with a random sampling technique. Obtained experimental class (X.5) consists of 29 students, and a control class (X.4) consists of 29 students. The results obtained indicate that the N-gain of research skills student achievement classify groups of high, medium and low for successive experimental class of 0.844; 0.710; 0.648, and 0.760 for the control class; 0.562; 0.544. N-gain of students' skills predicted high, medium, and low performance for this class of experiments, respectively for 0.856; 0.781; 0.700, and 0.740 for the control class; 0.630; 0.615. N-gain of the skills to communicate groups of high, medium and low for this class of experiment, respectively for 0.796; 0.716; 0.632, and 0.625 for the control class; 0.615; 0.582. N-gain of group concluded skill achievement of students of high, medium and low for this experiment class, respectively for 0.933; 0.723; 0.671, and 0.794 for the control class; 0.618; 0.563. The conclusion of this study is the local material experiment learning provides improved in science process skills class X SMA 2 Pekalongan.*

## Pendahuluan

Mata pelajaran Kimia perlu diajarkan untuk tujuan yang lebih khusus yaitu membekali peserta didik pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi (Widiani, 2011). Tujuan mata pelajaran Kimia dicapai oleh peserta didik melalui berbagai pendekatan, antara lain pendekatan induktif dalam bentuk proses inkuiri ilmiah pada tataran inkuiri terbuka. Proses inkuiri ilmiah bertujuan menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai salah satu aspek penting kecakapan hidup (Karsli *et al*, 2010). Oleh karena itu pembelajaran kimia menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah. Metode praktikum merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Wardani, 2008).

Menurut Aktamis (2009) keterampilan proses sains (KPS) menjadi alat yang penting untuk belajar dan memahami sains, juga penting dalam mendapatkan pengetahuan tentang sains. Keterampilan proses sains didefinisikan sebagai keterampilan yang membantu untuk belajar, membantu untuk mendapatkan penemuan serta cara dan metode meneliti, membuat semua siswa aktif, meningkatkan tanggung jawab siswa, dan membantu mereka untuk memahami studi praktis, meningkatkan kesadaran untuk mengambil tanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri (Wolff & Anita, 2006). Peningkatan keterampilan proses sains setelah penerapan metode eksperimen sesuai dengan pendapat Ergul *et al* (2011), penerapan metode eksperimen dapat menumbuhkan sikap obyektif, jujur, rasa ingin tahu, dan terbuka. Pendidikan merupakan hubungan antar pribadi pendidik dan anak didik. Dalam pergaulan terjadi kontak atau komunikasi antara masing-masing pribadi (Hasbullah, 1999). Pembelajaran kooperatif merupakan strategi belajar yang menempatkan siswa belajar dalam kelompok yang beranggotakan beberapa siswa dengan tingkat kemampuan, jenis kelamin dan latar belakang siswa yang berbeda. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan dan minat serta perhatian siswa sedemikian

rupa sehingga proses belajar terjadi (Ibrahim & Syaodih, 2003).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fransiska (2010) tentang "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Kelas XI pada Pembelajaran Titrasi Asam-Basa dengan Metode Praktikum Berbasis Material Lokal" didapatkan hasil bahwa KPS yang dimiliki siswa tergolong kategori baik dengan nilai persentase yang bervariasi untuk setiap aspek KPS. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran titrasi asam basa menggunakan metode praktikum berbasis material lokal dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Adakah peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas X pada pembelajaran reaksi redoks menggunakan metode *Local Material Experiment*? , keterampilan proses sains mana saja yang mudah dikembangkan? ,dan bagaimana tanggapan siswa setelah mendapatkan pembelajaran reaksi redoks dengan menggunakan *Local Material Experiment*?

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui pembelajaran *Local Material Experiment*, mengetahui keterampilan proses sains yang mudah dikembangkan dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran reaksi redoks dengan menggunakan *Local Material Experiment*.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Pekalongan pada materi reaksi oksidasi dan reduksi. Desain penelitian yang dipakai yaitu *pretest and postest group design* yaitu desain kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes pemahaman konsep dan keterampilan proses sains sebelum dan sesudah diterapkan model dan media pembelajaran. (Sudjana, 2005).

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA SMA Negeri 2 Pekalongan tahun pelajaran 2012/2013. Kelas X5 merupakan kelas eksperimen, kelas X4 merupakan kelas kontrol yang diambil dengan teknik *cluster random sampling* dengan pertimbangan hasil uji normalitas dan uji homogenitas terhadap nilai ulangan tengah semester ganjil yang diperoleh bahwa keduanya homogen.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Metode praktikum. Untuk kelas eksperimen menggunakan metode praktikum berbasis *Local Material* sedangkan kelas kontrol menggunakan metode praktikum biasa atau tidak berbasis *Local Material*. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa kelas X semester 2 SMA Negeri 2 Pekalongan tahun ajaran 2012/2013.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode tes, lembar observasi dan angket. Metode tes digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa, dan angket digunakan untuk mengetahui seberapa besar ketertarikan siswa terhadap model dan media pembelajaran yang diterapkan. Data penelitian pemahaman konsep dianalisis secara statistik parametrik dihitung dengan uji statistik *dependent sample test* (uji-t) untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah diketahui adanya perbedaan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol perhitungan dilanjutkan dengan

analisis terhadap pengaruh antar variabel dan dilanjutkan dengan koefisien determinasi untuk mengetahui besar pengaruh dari model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen terhadap kelas kontrol. Keterampilan proses sains siswa dengan uji deskriptif menggunakan N-gain dan untuk hasil angket tanggapan siswa dianalisis secara deskriptif.

### Hasil dan Pembahasan

Rata-rata hasil tes pemahaman konsep siswa pada masing-masing kelas eksperimen mempunyai perbedaan yang signifikan. Rata-rata pemahaman konsep siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata pemahaman konsep siswa kelas kontrol. Rata-rata hasil pemahaman konsep siswa kelas eksperimen adalah 80,03 dengan nilai tertinggi 93 dan nilai terendah 70. Rata-rata hasil belajar kelas kontrol adalah 76,17 dengan nilai tertinggi 83 dan nilai terendah 67. Nilai ringkasan tes pemahaman konsep siswa kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Tes Pemahaman Konsep Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Kelas	N	Rata-rata	X	%	Kriteria
Eksperimen	X5	29	80,03	25	86,21%	Tuntas
Kontrol	X4	29	76,17	20	68,97%	Belum tuntas

Pembelajaran praktikum berorientasi proyek dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep kimia siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas XI SMA Negeri 3 Pekalongan. Skor keterampilan proses sains Kelas eksperimen 1 sebesar 59,2 untuk praktikum 1 meningkat menjadi 70,8 untuk praktikum 2. Kelas eksperimen 2 memiliki skor keterampilan proses sains sebesar 58,32 untuk praktikum 1 meningkat menjadi 69,2 untuk praktikum 2. Pemahaman konsep kimia kelas eksperimen 1 pada tahun lalu sebesar 72,32 meningkat menjadi 85,23 pada tahun ini. Pemahaman konsep kimia kelas eksperimen 2 pada tahun lalu sebesar 71,86 meningkat menjadi 78,69 pada tahun ini.

Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata siswa pada kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar yang didasarkan pada KKM yang telah ditetapkan di SMA Negeri 2 Pekalongan untuk mata pelajaran kimia yaitu 75 serta mencapai persentase ketuntasan belajar klasikalnya yaitu 86,84%, sedangkan untuk

kelas kontrol belum mencapai ketuntasan belajar klasikal dengan persen ketuntasannya hanya mencapai 60,52%.

Hasil perhitungan diperoleh besarnya koefisien korelasi biserial pemahaman konsep ( $r_b$ ) sebesar 0,29 dan termasuk dalam kategori rendah, sehingga besarnya koefisien determinasi (KD) adalah 8,41%. Jadi besarnya pengaruh pembelajaran yang menggunakan *local material experiment* terhadap pemahaman konsep siswa materi reaksi oksidasi dan reduksi sebesar 8,41%

Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperoleh pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *local material experiment* memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa. Hal ini sejalan dengan Widiani (2011) yang mengemukakan bahwa praktikum menggunakan material lokal dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Pada penelitian ini dilakukan

pengelompokan siswa atas kelompok prestasi tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan subjek penelitian ini ke dalam prestasi tinggi, sedang dan rendah didasarkan atas nilai pre-test keterampilan proses sains. Dipilihnya nilai *pre-test* Keterampilan proses sains (KPS) ini karena

lebih menggambarkan kemampuan awal siswa dalam tahap mengembangkan keterampilan proses sainsnya. Pengelompokan Prestasi dari Subjek Penelitian pada Kelas Eksperimen dan Kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengelompokan Prestasi dari Subjek Penelitian pada Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok Prestasi	Jumlah Subjek Penelitian		Nilai pre-test Terendah		Nilai post-test Tertinggi	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Tinggi	8	8	34	56	97	94
Sedang	12	12	25	38	88	81
Rendah	9	9	13	25	75	75

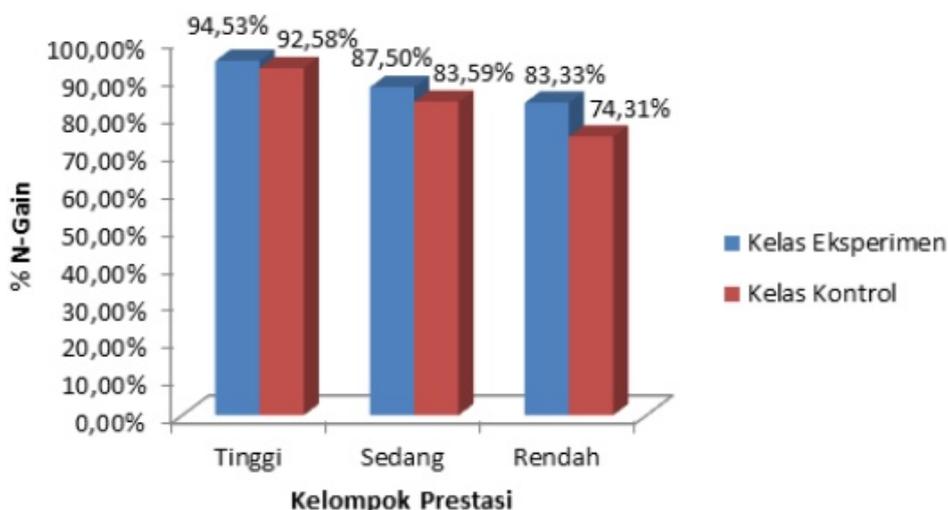
Harga N-Gain Keterampilan proses data *Pre-test*, *Post-test*, N-gain, dan Tingkat sains Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol dari Pencapaian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Keterampilan proses sains, Pre-test, Post-test, N-gain, dan Tingkat Pencapaian

Keterampilan proses sains	Kelompok Prestasi	N-Gain Eksperimen	Tingkat Pencapaian	N-Gain Kontrol	Tingkat Pencapaian
Mengklasifikasikan	Tinggi	0,844	Tinggi	0,760	Tinggi
	Sedang	0,710	Tinggi	0,562	Sedang
	Rendah	0,648	Sedang	0,544	Sedang
Memprediksi	Tinggi	0,856	Tinggi	0,740	Tinggi
	Sedang	0,781	Tinggi	0,630	Sedang
	Rendah	0,700	Tinggi	0,615	Sedang
Mengkomunikasikan	Tinggi	0,796	Tinggi	0,625	Sedang
	Sedang	0,716	Tinggi	0,615	Sedang
	Rendah	0,632	Sedang	0,582	Sedang
Menyimpulkan	Tinggi	0,933	Tinggi	0,794	Tinggi
	Sedang	0,723	Tinggi	0,618	Sedang
	Rendah	0,671	Sedang	0,563	Sedang

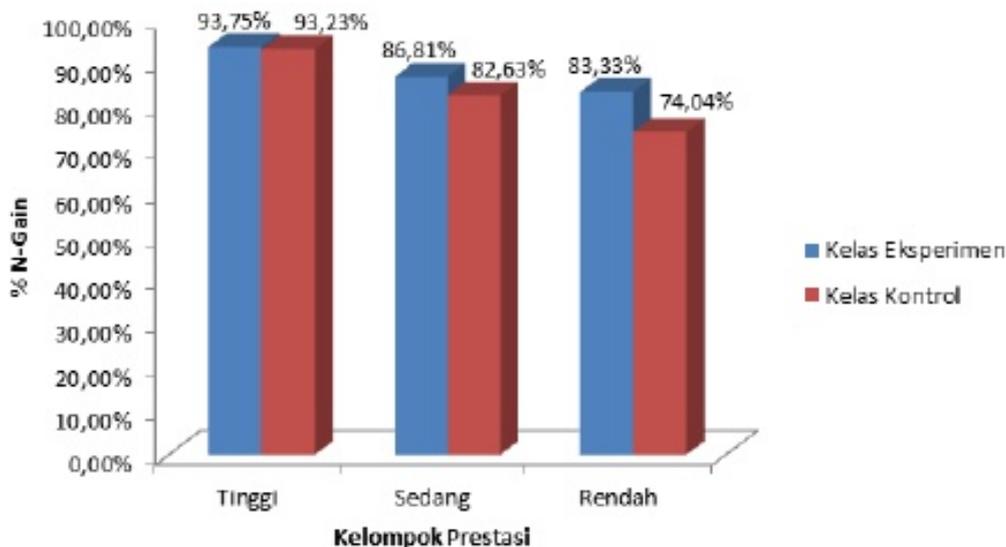
Gambar 1 disajikan dalam bentuk visualisasi diagram hasil observasi penguasaan keterampilan mengamati untuk kelompok

prestasi tinggi, sedang, dan rendah pada kelas eksperimen dan kontrol



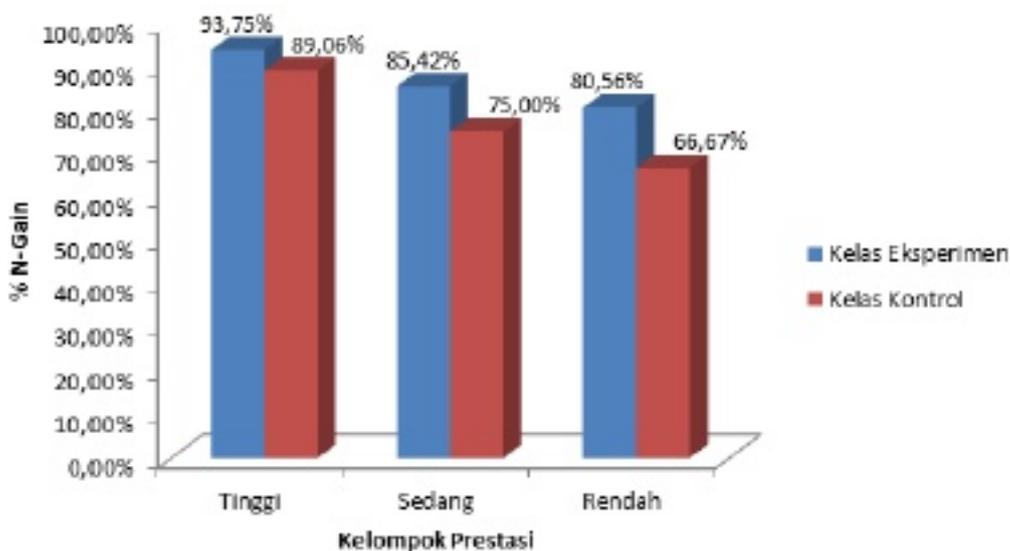
Gambar 1. %N-Gain Keterampilan Mengamati Kelas Eksperimen dan Kontrol

Gambar 2 disajikan dalam bentuk keterampilan mengklasifikasikan pada kelas visualisasi diagram hasil observasi penguasaan eksperimen dan kontrol



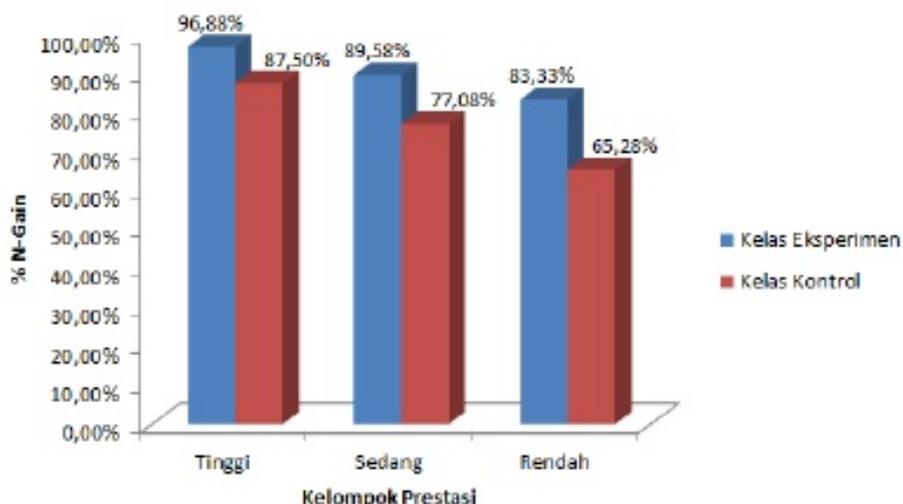
Gambar 2. %N-Gain Keterampilan Mengklasifikasikan Kelas Eksperimen dan Kontrol

Gambar 3 disajikan dalam bentuk prestasi tinggi, sedang, dan rendah pada kelas visualisasi diagram hasil observasi penguasaan keterampilan memprediksi untuk kelompok eksperimen dan kontrol



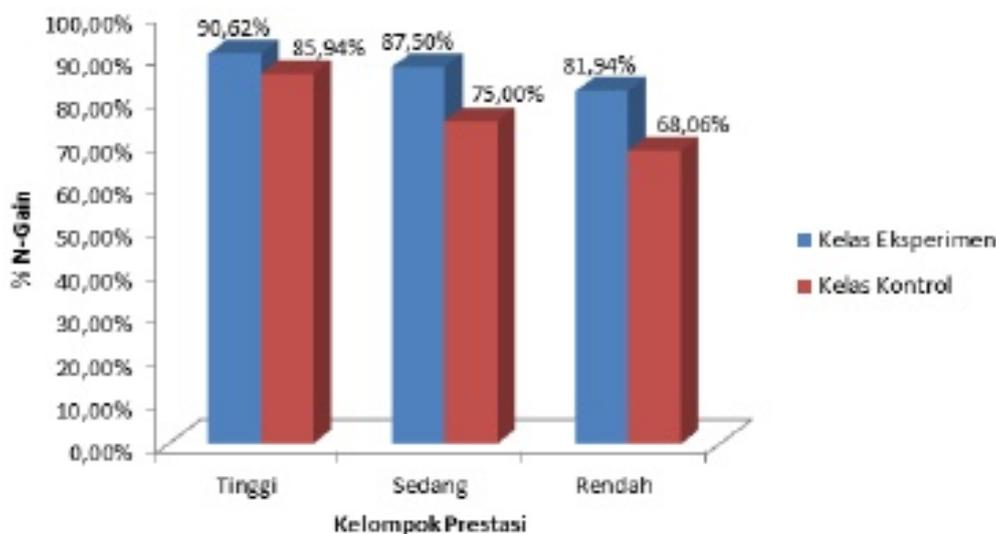
Gambar 3 . %N-Gain Keterampilan Memprediksi Eksperimen dan Kontrol

Gambar 4 disajikan dalam bentuk visualisasi diagram hasil observasi penguasaan keterampilan mengkomunikasikan untuk kelompok prestasi tinggi, sedang, dan rendah pada kelas eksperimen dan kontrol



Gambar 4. %N-Gain Keterampilan Mengkomunikasikan Kelas Eksperimen dan Kontrol

visualisasi diagram hasil observasi penguasaan keterampilan menyimpulkan untuk kelompok prestasi tinggi, sedang, dan rendah pada kelas eksperimen dan kontrol



Gambar 5 . %N-Gain Keterampilan Menyimpulkan Kelas Eksperimen dan Kontrol

keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen dari urutan harga N-gain terendah yang bermakna sulit dikembangkan adalah sebagai berikut keterampilan mengkomunikasikan ( $\langle g \rangle = 71,5\%$ ), keterampilan mengklasifikasikan ( $\langle g \rangle = 73,4\%$ ), keterampilan menyimpulkan ( $\langle g \rangle = 77,6\%$ ), dan keterampilan memprediksi ( $\langle g \rangle = 77,9\%$ ). Sedangkan pada kelas kontrol adalah sebagai berikut keterampilan mengkomunikasikan ( $\langle g \rangle = 60,7\%$ ), keterampilan mengklasifikasikan ( $\langle g \rangle = 62,2\%$ ), keterampilan menyimpulkan ( $\langle g \rangle = 65,8\%$ ), dan keterampilan memprediksi ( $\langle g \rangle = 66,2\%$ ). Berdasarkan hasil ini terdapat harga N-gain pada kategori sedang yaitu dibawah harga N-gain 0,70, hal ini berarti untuk membangun dan melatih kemampuan proses sains itu lebih sulit dan dimungkinkan tiga hal yaitu (1) tingkat kesulitan konsep materi kimia reaksi oksidasi dan reduksi sebagai wahana mengembangkan kemampuan ketrampilan

proses sains tersebut (2) model pembelajaran yang diterapkan untuk menumbuhkan keterampilan proses sains tersebut belum secara baik (optimal) mengembangkan keterampilan proses sains mencapai tingkat pencapaian N-gain tinggi menurut kategori Hake (3) kendala dari siswa yang belum terbiasa dengan tuntutan pembelajaran berorientasi keterampilan proses sains (Sudargo et al ,2009).

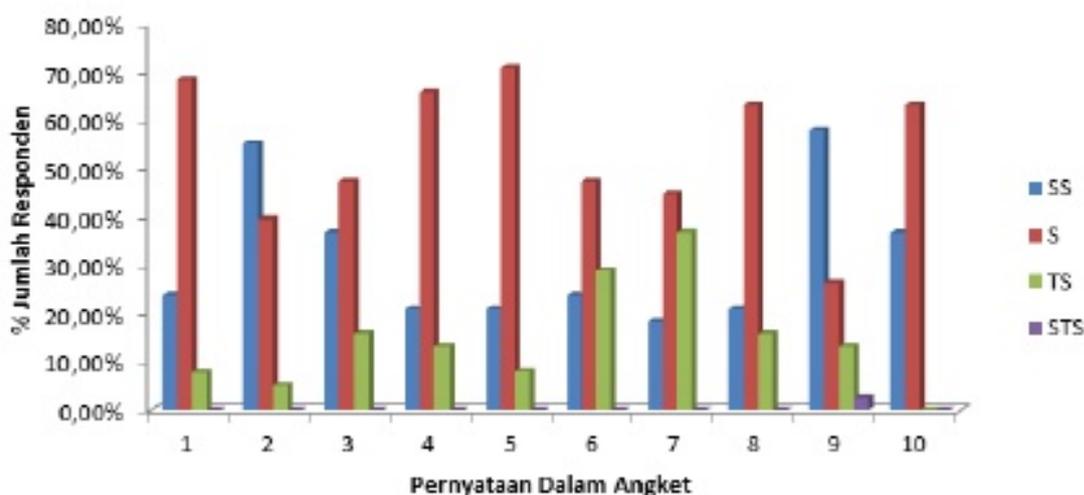
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan *local material experiment* telah mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa sampai pada tingkat tinggi dan sedang. Pada hasil analisis lembar observasi keterampilan proses sains siswa didapatkan bahwa rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol yaitu 87,92 dan 79,33. Dari hasil analisis N-Gain dan observasi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan *local material experiment* memberikan hasil yang lebih baik untuk keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada pembelajaran *local material experiment* siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains karena dalam pembelajaran siswa lebih tertarik dan termotivasi sehingga lebih mudah untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Hal ini sejalan dengan hasil analisis angket tanggapan siswa pada Gambar 6. Penggunaan metode praktikum dalam

pembelajaran dapat memberikan keuntungan lain, yakni memberikan gambaran yang konkrit tentang suatu peristiwa, siswa dapat mengamati proses dan mengembangkan keterampilan inkuiri (Yulianti, 2001).

Berdasarkan hasil analisis N-Gain, keterampilan proses sains yang paling mudah dikembangkan oleh siswa adalah keterampilan memprediksi. Keterampilan memprediksi lebih mudah dikembangkan karena dalam kegiatan praktikum dan pemberian tugas yang diberikan menuntut siswa dalam melakukan prediksi yang dibutuhkan untuk mengembangkan keterampilan memprediksi (Feyzioglu, 2009). Pemberian tugas mencari materi tambahan dalam praktikum membuat siswa memiliki pengetahuan yang lebih banyak untuk melakukan prediksi dan mengembangkan kemampuan memprediksi.

Angket digunakan untuk mengetahui ketertarikan siswa terhadap penerapan pembelajaran yang dilakukan. Angket memiliki tingkatan respon mulai dari sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Angket dibagikan kepada masing-masing siswa pada setiap kelas eksperimen setelah penelitian selesai. Berdasarkan hasil angket diperoleh tanggapan dari siswa pada kelas eksperimen, siswa setuju dengan pembelajaran kimia yang diterapkan pada kelas eksperimen.

Berdasarkan Gambar 6 hasil



Gambar 6. Hasil angket tanggapan siswa terhadap penggunaan *local material experiment*

perhitungan dapat disimpulkan siswa menyukai pembelajaran *local material experiment* 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.

### Simpulan

Pembelajaran dengan *local material experiment* memberi pengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa serta mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan harga N-gain kategori sedang dan tinggi pada siswa SMA Negeri 2 Pekalongan. Besarnya kontribusi pengaruh pemahaman konsep menggunakan *local material experiment* pada siswa SMA Negeri 2 Pekalongan yaitu sebesar 8,41% dengan taraf signifikansi 5%, serta besarnya persentase N-gain keterampilan proses sains keterampilan mengklasifikasikan 73,4%, keterampilan memprediksi 77,9%, keterampilan mengkomunikasikan 71,5%, dan keterampilan menyimpulkan 77,6%, sehingga keterampilan proses sains siswa yang mudah dikembangkan dalam penelitian ini adalah keterampilan memprediksi. Siswa memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran *Local Material Experiment*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, H., & Baradja, L. 2012. *Demonstrasi Sains Kimia*. Bandung : Nuansa
- Aktamis. 2009. Is it possible to improve science process skills and attitudes towards chemistry through the development of metacognitive skills embedded within a motivated chemistry lab?: a self-regulated learning approach. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1 (1) :61–72
- Ergul, Remziye, Yeter, S., Sevgul C., Zehra O., Sirin G., & Meral S. 2011. The Effectts of Inquiry-Based Science teaching on Elementary School Student's Science Process Skills and Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science and education Policy*, 5(1): 48-68
- Feyzioglu, B. 2009. An investigation of the relationship between science process skills with efficient laboratory use and science achievement in chemistry education. *Journal of Turkish Science Education*, 6(3): 114- 132
- Fransiska, S. 2010. *Analisis keterampilan proses sains siswa sma kelas xi pada pembelajaran titrasi asam-basa dengan metode praktikum berbasis material lokal*. Skripsi. Bandung : Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI
- Hasbullah. 1999. *Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan*. Jakarta : Rajawali Pers
- Ibrahim, R & Nana S. S. 2003. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Karsli, F., Yaman, F., & Ayas, A. 2010. Prospective chemistry teachers' competency of evaluation of chemical experiments in terms of science process skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2 (1). 778-781
- Sudargo, F., Asiah , & Soesy, S. 2009. *Pembelajaran biologi berbasis praktikum untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses siswa SMA*. Diunduh di [http://file.upi.edu/browse.php?dir=Direktori/FPMIPA/JUR.\\_PEND.\\_BIOLOGI/195107261978032-FRANSISCA\\_SUDARGO/ARTIKEL\\_HK\\_09\\_FRANSISCA/](http://file.upi.edu/browse.php?dir=Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/195107261978032-FRANSISCA_SUDARGO/ARTIKEL_HK_09_FRANSISCA/) tanggal 25 januari 2013
- Wardani, S. 2008. Pengembangan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kromatografi lapis tipis melalui praktikum skala mikro. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Semarang : Universitas Negeri Semarang. 2:317-322
- Widiani, D. 2011. *Pengembangan prosedur praktikum berbasis material lokal dalam bentuk lembar kerja siswa pada topik laju reaksi*. Skripsi. Bandung : Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI
- Wolff M., & Anita R. 2006. The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching*. 30(2)
- Yulianti, L. 2001. *Analisis keterampilan observasi siswa smu kelas 2 dalam pembelajaran zat aditif pada makanan melalui metode praktikum*. Skripsi. Bandung : Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI