

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA DALAM PEMBELAJARAN IPA SD

Mahmud Alpusari

*Laboratorium Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP
Universitas Riau*

Abstract: This research is a quasi experimental research and design used is *A Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*. The subject of the research determined by random toward experimental and control groups. The results of this study showed that there was differences class between implements the inquiry learning and conventional learning. Mean score N-Gain science of process skills students was highest in primary schools reached 0.29 A, while for the N-Gain lowest in primary schools C of 0.15 As for the indicators of science-process skills, process skills of the highest indicators in the experimental class there is the aspect of the hypothesis, while the lowest indicator contained in the aspect of the question. In the control class there are indicators that contained by aspects of the hypothesis while the lowest was on aspects of observation. The results visible experimental class science process skills results showed higher levels of N-gain control of the class. The results in the experimental class significantly more improve students' science process skills than conventional class.

Keywords: Science Process Skills, Learning Science

Abstrak. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kuasi dengan desain penelitian yang digunakan adalah *A Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*. Penentuan subjek penelitian dilakukan secara acak pada kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil penelitian ini memperlihatkan terjadi perbedaan kelas yang melaksanakan dengan pembelajaran inkuiri dan pembelajaran konvensional. Skor rerata *N-gain* keterampilan proses sains siswa tertinggi pada sekolah SDN J sebesar 0,29, sedangkan untuk *N-gain* yang terendah pada sekolah SDN C sebesar 0,15. Sedangkan untuk indikator keterampilan proses sains, Indikator keterampilan proses yang tertinggi pada kelas eksperimen terdapat pada aspek hipotesis sedangkan indikator yang terendah terdapat pada aspek pertanyaan. Untuk kelas kontrol indikator yang tertinggi terdapat pada aspek hipotesis sedangkan yang terendah terdapat pada aspek observasi. Hasil penelitian terlihat kelas eksperimen memperlihatkan hasil keterampilan proses sains lebih tinggi tingkat *N-gain* dari kelas kontrol. Hasil penelitian kelas eksperimen secara signifikan lebih meningkatkan keterampilan proses sains siswa dari kelas konvensional
Kata kunci: *Keterampilan Proses Sains, Pembelajaran IPA*

PENDAHULUAN

Kondisi di lapangan memperlihatkan bahwa dalam pembelajaran sains di kelas, siswa lebih diperlakukan sebagai objek

pembelajaran sehingga siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan penulis di salah satu Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Lembang yang

menunjukkan bahwa pada umumnya pembelajaran dilakukan dengan *textbook oriented* dan metode ceramah dengan keterlibatan siswa yang sangat minim. Salah satu akibat dari pembelajaran menggunakan metode konvensional, motivasi belajar siswa sulit ditumbuhkan dan pola belajar siswa cenderung menghafal. Berdasarkan fakta-fakta di atas, pembelajaran di sekolah dasar dengan metode konvensional tidak efektif diterapkan, karena siswa tidak memperoleh pemahaman konsep secara baik. Menurut Sagala (2006) pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran klasik, guru memberi ceramah (*expository*), sedangkan siswa mendengar, mencatat setelah itu menghafal. Dengan kata lain pelaksanaan pembelajaran hanya berpusat pada guru, siswa dalam kondisi ini bersifat pasif dan tidak terlibat secara aktif sehingga tidak mendorong siswa dalam mengembangkan aspek inkuiri dan keterampilan proses.

Berkaitan dengan pelaksanaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), penyelenggaraan kegiatan pembelajaran sains sebaiknya berbasis inkuiri. Pembelajaran inkuiri memiliki peranan penting mengingat dalam kurikulum tersebut tertulis secara eksplisit bahwa salah satu tujuan pembelajaran sains di SD adalah untuk memberikan pengalaman belajar kepada siswa untuk merancang dan membuat suatu karya melalui penerapan konsep sains dan kompetensi bekerja ilmiah secara bijaksana. Dengan demikian pembelajaran sains sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*Scientific Inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu pembelajaran sains di SD

menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (BNSP, 2006).

Dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri maka akan sejalan dengan aspek keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains didefinisikan sebagai keterampilan intelektual yang digunakan oleh semua ilmuwan serta dapat digunakan untuk memahami fenomena apa saja, dimana keterampilan ini diperlukan untuk mengembangkan dan menerapkan konsep dan teori sains. Indikator keterampilan proses sains antara lain: observasi, interpretasi, klasifikasi, prediksi, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan penyelidikan, menerapkan konsep, dan mengajukan pertanyaan. Keterampilan proses sains siswa diukur melalui pemberian tes obyektif yang mencakup indikator-indikator keterampilan proses sains

Menurut (Semiawan, 2008; Rustaman, 1997), sebagai indikator bahwa seorang siswa telah memiliki kemampuan keterampilan proses sains tersebut adalah sebagai berikut.

1. Seorang siswa telah memiliki kemampuan keterampilan proses sains jenis observasi apabila telah mampu menggunakan indra penglihatan, pembau, pendengaran, pengecap, dan peraba untuk mengamati ciri-ciri suatu obyek dengan teliti, menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan, menggunakan alat dan bahan yang dijadikan alat untuk mengamati obyek dalam rangka pengumpulan data / informasi
2. Seorang siswa dikatakan memiliki keterampilan proses sains jenis interpretasi apabila telah mampu menghubungkan-hubungkan hasil

- pengamatan terhadap obyek untuk menarik kesimpulan, menemukan pola atau keteraturan sebuah fenomena alam.
3. Seorang siswa telah memiliki keterampilan proses sains jenis klasifikasi apabila mampu menentukan perbedaan, mengkontraskan ciri-ciri, mencari kesamaan, membandingkan dan menentukan dasar penggolongan terhadap suatu obyek.
 4. Seorang siswa dikatakan telah memiliki kemampuan keterampilan proses sains jenis prediksi apabila dapat mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan fakta yang menunjukkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada.
 5. Kemampuan berkomunikasi pada seorang siswa ditunjukkan adanya kemampuan dalam membaca grafik atau diagram, menjelaskan hasil percobaan, menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas.
 6. Berhipotesis merupakan keterampilan proses sains dalam menyatakan hubungan antara dua variabel, mengajukan perkiraan penyebab suatu hal terjadi dengan mengungkapkan bagaimana cara melakukan pemecahan masalah.
 7. Merencanakan penyelidikan merupakan jenis keterampilan proses sains yang bercirikan adanya kemampuan dalam menggunakan alat dan bahan yang diperlukan pada suatu penyelidikan, menentukan variabel kontrol, variabel bebas, menentukan apa yang diamati, diukur atau ditulis, serta menentukan cara dan langkah kerja yang mengarah pada pencapaian kebenaran ilmiah.
 8. Seorang siswa dikatakan telah memiliki kemampuan menerapkan

konsep apabila telah mampu menjelaskan peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dan mampu menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru.

9. Mengajukan pertanyaan adalah salah satu keterampilan proses sains yang ditandai oleh adanya kemampuan mengajukan pertanyaan baik pertanyaan yang meminta penjelasan tentang apa, mengapa dan bagaimana ataupun menanyakan sesuatu hal yang berlatar belakang hipotesis.

Untuk menganalisis keterampilan proses sains siswa dan mengacu kepada hasil belajar siswa maka guru mengajar dengan menggunakan model inkuiri dan mengajar dengan konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mendapat gambaran tentang perbandingan peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi perubahan lingkungan fisik antara yang mendapatkan model pembelajaran dengan model inkuiri dengan yang mendapatkan pembelajaran dengan model konvensional.

Hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut: "penggunaan model pembelajaran inkuiri secara signifikan dapat lebih meningkatkan keterampilan proses sains siswa SD dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional. ($H_1 : \mu_1 > \mu_2$)"

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *A Randomized Pretest – Posttest Control Group Design* (Ruseffendi, 2005; Creswell, 2008; Scumacher, 2002). Mula-mula dipilih secara acak kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kemudian dilakukan tes

awal terhadap kedua kelompok, setelah itu kedua kelompok diberi perlakuan yang berbeda, dan diakhiri dengan pemberian tes akhir. Untuk tes awal dan tes akhir digunakan perangkat tes yang sama. Subyek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV semester II tahun akademik 2007/2008 yang berjumlah 20 kelas pada 20 sekolah. Sepuluh sekolah di Kabupaten Bandung Barat dan sepuluh sekolah di Kabupaten Ciamis. Selanjutnya dari kedua puluh sekolah tersebut dipilih sepuluh sekolah sebagai kelas eksperimen dan sepuluh sebagai kelas kontrol.

Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu: (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan, dan (3) pengolahan dan analisis data. Secara garis besar kegiatan-kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan dua kegiatan yaitu melakukan observasi pelaksanaan pembelajaran awal. Pengembangan instrumen meliputi langkah-langkah sebagai berikut: (1) penyusunan instrumen, (2) penimbangan instrumen penelitian, (3) uji coba instrumen dan (4) revisi instrumen.

2. Tahap pelaksanaan

Tahap ini merupakan pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan implementasi terhadap model pembelajaran, beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap ini antara lain:

- a. Pemberian tes awal untuk mengetahui kemampuan awal siswa dengan memberikan tes keterampilan proses sains siswa sebelum mengikuti pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas konvensional.
- b. Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model

inkuiri dan pembelajaran konvensional

- c. Pemberian tes akhir untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah mengikuti pembelajaran.
- d. Tahap pengolahan dan analisis data
 - Pada tahap ini melakukan pengolahan data dengan menganalisis data sebagai berikut:
 1. Memberi skor tes awal dan tes akhir keterampilan proses sains.
 2. Menghitung *N-gain* keterampilan proses sains
 3. Menghitung keterampilan proses sains siswa
 4. Menguji hipotesis dengan menggunakan uji-t dua pihak (*2-tailed*) dengan bantuan *Software Statistical Package for Sosial Science (SPSS) for windows versi 12.0*

Jenis data yang dianalisis, yaitu data kuantitatif berupa hasil tes keterampilan proses siswa. Peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus faktor gain (*N-gain*) dengan rumus (Hake dalam Meltzer, 2002) :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} = Skor posttest

S_{pre} = Skor pretest

S_{maks} = Skor maksimum ideal

Kriteria perolehan skor N-gain dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel. 1. Kategori perolehan skor *N-gain*

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *Software Statistical Package for Sosial Science (SPSS) for windows versi 12.0*. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas distribusi data dan homogenitas varians data kedua kelompok. Pengujian normalitas distribusi data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *kolmogorov-smirnov*, sedangkan uji homogenitas varians data dilakukan dengan *levene test*. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan teknik uji statistik yang tepat berdasarkan hasil uji normalitas distribusi data dan uji homogenitas varians dengan uji pembandingan dua rata-rata yaitu keadaan rata-rata gain yang dinormalisasi antara kelas eksperimen dan rata-rata kelas kontrol.

Apabila kedua distribusi data rata-rata *N-gain* memenuhi kurva normal dan varians kedua data homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t satu pihak yaitu pihak kanan, tetapi jika kriteria kenormalan atau kehomogenan tidak terpenuhi, maka dilakukan uji Wilcoxon. Jika data tidak berdistribusi normal dan homogen maka dipakai uji non parametrik yaitu uji Wilcoxon (Furqan, 2004)

Kriteria penerimaan hipotesis:

Jika $W \leq W_{\partial(n)}$, maka kedua perlakuan berbeda

Jika $W > W_{\partial(n)}$, maka kedua perlakuan tidak berbeda

Jika kedua perlakuan tidak berbeda dengan $\partial = 1\%$ selanjutnya dicoba dengan $\partial = 5\%$

PEMBAHASAN PENELITIAN

HASIL

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini mengungkapkan analisis keterampilan proses sains siswa

sebelum dan sesudah proses pembelajaran.

Skor rerata tes awal kelas kontrol tertinggi pada sekolah SDN I sebesar 15,10 (60,40 % dari skor ideal), sedangkan skor rerata tes awal terendah pada sekolah SDN C sebesar 8,72 (34,88 % dari skor ideal). Skor rerata tes akhir tertinggi pada sekolah SDN I sebesar 17,76 (71,04 % dari skor ideal), sedangkan skor rerata tes akhir terendah pada sekolah SDN C sebesar 10,92 (43,68 % dari skor ideal). Skor rerata *N-gain* keterampilan proses sains siswa tertinggi pada sekolah SDN J sebesar 0,29, sedangkan untuk *N-gain* yang terendah pada sekolah SDN C sebesar 0,15, dengan demikian rerata *N-gain* sepuluh sekolah kelas kontrol termasuk kategori rendah

Selanjutnya kelas eksperimen skor rerata tes awal tertinggi pada sekolah SDN H sebesar 17,14 (68,56 % dari skor ideal), sedangkan skor rerata tes awal terendah pada sekolah SDN C sebesar 8,29 (33,16 % dari skor ideal). Skor rerata tes akhir tertinggi pada sekolah SDN F sebesar 21,04 (84,16 % dari skor ideal), sedangkan skor rerata tes akhir terendah pada sekolah SDN C sebesar 14,35 (57,4 % dari skor ideal). Skor rerata *N-gain* keterampilan proses sains siswa tertinggi pada sekolah SDN F sebesar 0,68, sedangkan untuk *N-gain* yang terendah pada sekolah SDN I sebesar 0,33, dengan demikian rerata *N-gain* sepuluh sekolah kelas eksperimen termasuk kategori sedang. Dari data *N-gain* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa terhadap materi perubahan lingkungan fisik, dimana *N-gain* kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Perolehan skor tes awal, tes akhir dan *N-gain* keterampilan proses

sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi skor keterampilan proses sains siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen

No	Kontrol			No	Eksperimen		
	Rerata Tes awal	Rerata Tes akhir	<i>N-gain</i>		Rerata Tes awal	Rerata Tes akhir	<i>N-gain</i>
A	9.88	12.42	0.18	A	12.71	17.38	0.39
B	8.75	11.86	0.18	B	12.03	17.44	0.45
C	8.72	10.92	0.15	C	8.29	14.35	0.37
D	10.23	13.26	0.23	D	11.13	16.75	0.43
E	11.89	14.81	0.24	E	11.91	17.09	0.40
F	13.30	16.13	0.25	F	11.88	21.04	0.68
G	14.50	16.35	0.17	G	12.85	19.05	0.52
H	12.8	15.9	0.23	H	17.14	19.76	0.35
I	15.10	17.76	0.27	I	13.52	17.70	0.33
J	9.10	13.65	0.29	J	12.73	19.64	0.57
X	11.43	14.31	0.22		12.42	18.02	0.45

Keterangan: A - E Sekolah Dasar di Kabupaten Bandung Barat, F - J Sekolah Dasar di Kabupaten Ciamis

a. Uji Normalitas dan Uji Wilcoxon

Hasil uji normalitas skor tes awal, tes akhir dan *N-gain* tes keterampilan proses sains siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel.3. Hasil uji normalitas skor Tes Awal, Tes Akhir dan *N-gain* keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol

Sumber Data	Kelas	Sig*	Keputusan
Tes Awal	Eksperimen	0.000	Tidak Normal
	Kontrol	0.000	Tidak Normal
Tes Akhir	Eksperimen	0.000	Tidak Normal
	Kontrol	0.009	Tidak Normal
<i>N-gain</i>	Eksperimen	0.000	Tidak Normal
	Kontrol	0.000	Tidak Normal

Tabel 3 menyajikan hasil uji normalitas skor tes awal, tes akhir, dan *N-gain* tes keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh tidak signifikan > 0,05. Dengan demikian data skor tes awal, tes akhir dan *N-gain* keterampilan proses sains untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tes awal, tes akhir, dan *N-gain* tes keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal sehingga uji homogenitas tidak dilakukan dan dilanjutkan uji hipotesis dengan uji statistik non parametrik (Wilcoxon). Uji ini dimaksudkan untuk membandingkan dua rata-rata skor peningkatan keterampilan proses sains antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian dengan uji hipotesis dengan uji wilcoxon dua pihak selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil uji hipotesis keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Sumber data	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keputusan
Tes_Awal_Kontrol - Tes_Awal_Eksperimen	-2.610(a)	.009	Kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol
Tes_Akhir_Kontrol - Tes_Akhir_Eksperimen	-9.138(a)	.000	Kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol
N_Gain_Kontrol - N_Gain_Eksperimen	-10.802(a)	.000	Kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol

a Based on positive ranks.

b Wilcoxon Signed Ranks Test

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa hasil pengujian statistik uji w_+ , yang menyatakan banyaknya rang yang berasal dari selisih positif. Karena dari perhitungan $.009 < 0,05$ maka tes awal eksperimen berbeda secara signifikan. Tes akhir eksperimen dari hasil perhitungan $.000 < 0,05$, tes tersebut berbeda secara signifikan dan demikian juga dengan *N-gain*. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran inkuiri secara signifikan dapat lebih meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan penggunaan model pembelajaran konvensional.

b. Tingkat Keterampilan Proses Sains Siswa Setiap Indikator

Indikator keterampilan proses sains siswa yang dikembangkan diselaraskan dengan tingkat karakteristik materi yang dijadikan target untuk melatih keterampilan proses sains siswa. Pada penelitian ini indikator keterampilan proses sains siswa yang digunakan terdiri atas tujuh indikator

yaitu observasi / pengamatan, mengajukan pertanyaan, hipotesis, komunikasi, inferensi, merencanakan dan penerapan. Indikator keterampilan proses yang tertinggi pada kelas eksperimen terdapat pada aspek hipotesis sedangkan indikator yang terendah terdapat pada aspek pertanyaan. Untuk kelas kontrol indikator yang tertinggi terdapat pada aspek hipotesis sedangkan yang terendah terdapat pada aspek observasi. Masing-masing indikator dianalisis ketercapaiannya berdasarkan perolehan skor tes awal dan skor tes akhir.

Keterampilan proses sains siswa pada sepuluh kelas kontrol dan sepuluh kelas eksperimen mengalami peningkatan pada setiap indikator. Bila dilihat hasil rerata secara keseluruhan dari tes awal dan tes akhir keterampilan proses sains siswa terlihat adanya peningkatan. Sebaran perolehan skor keterampilan proses sains untuk tes awal, tes akhir dan *N-gain* dapat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Rerata Tes awal, Tes Akhir dan *N-gain* Keterampilan Proses Sains

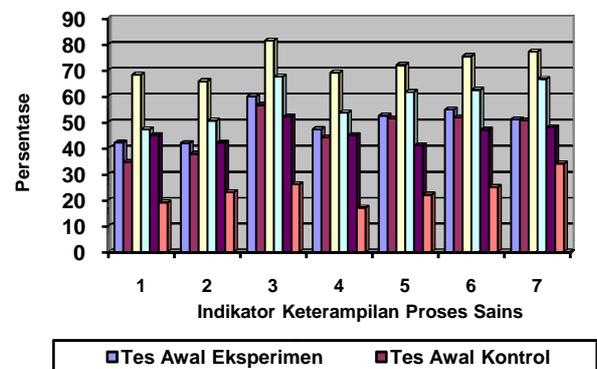
Aspek KPS	No Soal	Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
		Tes Awal	Tes Akhir	<i>N-gain</i>	Tes Awal	Tes Akhir	<i>N-gain</i>
Observasi/ Pengamatan	3, 6, 15, 20, 23	34.58	47.18	0.19	42.01	68.21	0.45
Pertanyaan	1, 13, 21	37.72	50.47	0.23	41.93	65.73	0.42
Hipotesis	2, 10, 14, 22	56.57	67.45	0.26	59.84	81.37	0.52
Komunikasi	4, 8, 9, 16, 17	44.12	53.58	0.17	47.26	68.96	0.45
Inferensi	5, 12, 18, 19, 24	51.45	61.55	0.22	52.45	71.95	0.41
Merencanakan	7, 11	51.73	62.38	0.25	54.78	75.36	0.47
Penerapan	25	50.53	66.57	0.34	51.10	77.17	0.48

Tabel 5 dapat dilihat bahwa keterampilan proses sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mengalami peningkatan pada semua indikator, akan tetapi skor rerata *N-gain* pada kelas kontrol termasuk kategori rendah sebesar 0.24, sedangkan skor rerata *N-gain* kelas eksperimen termasuk katategori sedang yaitu sebesar 0.46. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri lebih baik dalam mengembangkan keterampilan proses sains.

Berdasarkan Tabel 5 dapat digambarkan grafik perubahan keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran seperti yang terdapat dalam Gambar 1.

Gambar 1 dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbandingan antara tes awal, tes akhir dan *N-gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan memperhatikan Gambar 1 untuk indikator keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan, namun demikian peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Dengan demikian bahwa dampak kemampuan inkuiri guru terhadap hasil belajar keterampilan proses sains siswa pada materi perubahan lingkungan fisik antara yang mendapatkan pembelajaran dengan model inkuiri lebih baik dengan yang

mendapatkan pembelajaran dengan model konvensional.



Gambar. 1. Perbandingan Tes Awal, Tes akhir dan *N-gain* Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

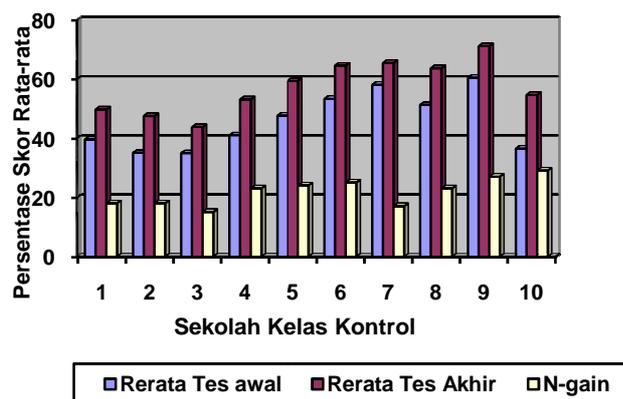
Pembahasan

Data skor rerata tes awal kelas kontrol tertinggi sebesar 15,10 (60.40 % dari skor ideal), sedangkan skor rerata tes awal terendah sebesar 8,72 (34.88 % dari skor ideal) dan skor tes awal kelas eksperimen tertinggi sebesar 17,14 (68.56 % dari skor ideal), sedangkan skor rerata tes awal terendah sebesar 8.29 (33.16 % dari skor ideal). Data tersebut merupakan data perwakilan semua sekolah dimana kelas kontrol dan kelas eksperimen yang

belum mendapatkan pembelajaran tentang materi perubahan lingkungan fisik.

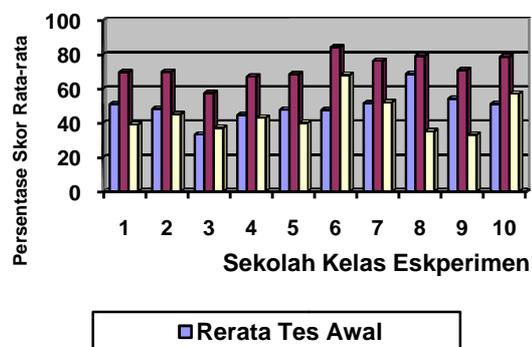
Semua kelas selanjutnya diberikan perlakuan yang berbeda. Model pembelajaran inkuiri pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional kelas kontrol. Skor rerata tes akhir semua kelas mengalami peningkatan dimana kelas kontrol tertinggi sebesar 17,76 (71,04 % dari skor ideal), sedangkan skor rerata tes akhir terendah sebesar 10,92 (43,68 % dari skor ideal). Kelas eksperimen Skor rerata tes akhir tertinggi sebesar 21,04 (84,16 % dari skor ideal), sedangkan skor rerata tes akhir terendah sebesar 14,35 (57,4 % dari skor ideal). Dari data tersebut ternyata adanya peningkatan pada semua kelas baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen setelah pembelajaran. Kemudian pada kelas kontrol peningkatan keterampilan proses sains siswa sangat rendah, sedangkan kelas eksperimen dengan penerapan model pembelajaran inkuiri pada materi perubahan lingkungan fisik peningkatan yang diperoleh lebih tinggi. Hal ini didukung oleh rerata *N-gain* semua kelas, diperoleh rerata *N-gain* masing-masing untuk kelas eksperimen adalah 0,45 termasuk kategori sedang dan untuk kelas kontrol adalah 0,22 termasuk kategori rendah.

Berdasarkan Tabel 2 dapat digambarkan grafik persentase keterampilan proses sains siswa secara umum pada tes awal, tes akhir dan *N-gain* seperti yang terdapat dalam Gambar 2. Gambar 2 dapat memberikan yang lebih jelas mengenai perbandingan pada kelas kontrol.



Gambar 2 Perbandingan Skor rata-rata Tes awal, Tes akhir dan *N-gain* keterampilan proses sains siswa secara umum pada kelas kontrol

Selanjutnya Tabel 2 dapat digambarkan grafik persentase keterampilan proses sains siswa secara umum pada tes awal, tes akhir dan *N-gain* seperti yang terdapat dalam Gambar 3. Gambar 3 dapat memberikan yang lebih jelas mengenai perbandingan pada kelas eksperimen.



Gambar 3 Perbandingan Skor rata-rata Tes awal, Tes akhir dan *N-gain* keterampilan proses sains siswa secara umum pada kelas Eksperimen

Keterampilan proses sains siswa secara umum terhadap materi perubahan lingkungan fisik umumnya mengalami peningkatan pada semua kelas baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Peningkatan keterampilan proses sains siswa secara umum yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dimungkinkan karena model pembelajaran yang digunakan pembelajaran inkuiri sehingga pembelajaran menjadi aktif yang mana berpusat pada siswa dengan menyajikan suatu permasalahan, kemudian siswa diminta untuk melaksanakan suatu percobaan sederhana berdasarkan konsep dan prinsip yang dipelajarinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Nasution (1995) bahwa pembelajaran akan berjalan efektif bila siswa berperan aktif dalam merumuskan masalah dan memecahkan masalah. Dalam pembelajaran ini guru bertindak sebagai fasilitator, bukan sebagai pemberi informasi, siswa yang aktif membangun konsep-konsep yang baru melalui masalah yang harus diselesaikan melalui kegiatan percobaan sederhana tersebut. Dalam pembelajaran inkuiri siswa dituntut untuk menyelesaikan permasalahan dengan menjawab pertanyaan yang dibutuhkan dalam percobaan sederhana. Berdasarkan hasil observasi selama pembelajaran berlangsung dalam penelitian ini, siswa aktif dalam proses belajar mengajar, terutama ketika melakukan percobaan sederhana yang mengacu kepada LKS yang diberikan oleh guru. Dengan adanya proses pembelajaran inkuiri maka siswa aktif dalam proses pembelajaran dan guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

Hal ini sesuai dengan pendapat Piaget (dalam Ibrahim, 2004) yang mengemukakan bahwa pengetahuan tidak diperoleh secara pasif oleh seseorang, melainkan melalui tindakan. Bahkan, perkembangan kognitif anak bergantung pada seberapa jauh anak-

anak aktif memanipulasi dan berinteraksi dengan lingkungannya.

Masalah-masalah perubahan lingkungan fisik yang diberikan kepada siswa dalam pembelajaran inkuiri dapat memotivasi siswa untuk belajar sehingga terjadi peningkatan hasil belajar yang diperoleh. Hal ini dapat dilihat dari *N-gain* kelas eksperimen secara umum sebesar 0.45 termasuk kategori sedang dan untuk kelas kontrol adalah 0.22 termasuk kategori rendah. Motivasi siswa merupakan hal yang menentukan keberhasilan dalam pembelajaran. Dengan adanya motivasi siswa akan tergerak untuk belajar sehingga mempengaruhi hasil belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Djamarah (2002) yang mengemukakan bahwa hasil belajar akan meningkat jika motivasi untuk belajar bertambah. Kemudian seorang siswa melakukan aktivitas belajar karena ada yang mendorongnya, motivasilah sebagai dasar penggerak yang mendorong aktivitas belajar siswa tersebut. Adanya motivasi yang kuat dari siswa untuk belajar maka siswa akan memperoleh ilmu yang sebanyak-banyaknya.

Salah satu yang khas dalam pembelajaran inkuiri adalah siswa melakukan proses penyelidikan dan belajar dalam kelompok kecil. Aktivitas dalam kelompok kecil, siswa dapat dapat menggali informasi dari masalah yang diberikan dan dengan bantuan bimbingan dalam bentuk pertanyaan pengarah yang diberikan guru setahap demi setahap. Aktivitas dalam proses penyelidikan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi, saling bertukar informasi sehingga dapat mengembangkan kemampuan dan pengetahuan siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Vygotsky (dalam Baharuddin, 2007) yang mengemukakan bahwa interaksi sosial dengan teman lain membantu

terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual seseorang. Kemudian anak akan jauh lebih berkembang jika berinteraksi dengan orang lain.

Tingkat Keterampilan Proses Sains Siswa Setiap Indikator

Berdasarkan analisis rerata tes awal kelas kontrol dan eksperimen, keterampilan proses sains siswa memiliki kemampuan awal yang sama. Dari analisis *N_gain* dapat dilihat bahwa peningkatan keterampilan proses sains kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran inkuiri jauh lebih baik dari pada peningkatan keterampilan proses sains kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Penerapan pembelajaran inkuiri memberikan peluang siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Peningkatan keterampilan proses sains ini terjadi secara simultan akibat bimbingan guru seiring dengan aktivitas belajar siswa. Keterampilan proses yang teramati tersebut antara lain keterampilan bertanya, keterampilan berpendapat, keterampilan mengamati, keterampilan berhipotesis, keterampilan merencanakan percobaan, keterampilan berkomunikasi, dan keterampilan membuat kesimpulan. Peningkatan keterampilan proses sains pada keterampilan observasi atau pengamatan dimana guru-guru melatih siswa agar terampil dalam mengobservasi selama proses pembelajaran. Peningkatan pada observasi ini siswa dapat memahami kegiatan pengukuran yang baik, meningkatkan kemampuan perhitungan, sehingga pada akhirnya siswa dapat membuat suatu komunikasi dengan cara membuat tabel dan grafik yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Semiawan (2008) mengatakan bahwa peningkatan yang dilakukan siswa pada

observasi dapat mengembangkan siswa berimajinasi sehingga memiliki kognitif dalam perolehan pengetahuan dan memorasinya.

Kemampuan berhipotesis adalah satu keterampilan yang sangat mendasar dalam kerja ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan hipotesis merupakan indikator yang tertinggi pada kelas eksperimen. Pada aspek ini guru selama proses pembelajaran memberikan latihan dan membimbing siswa untuk membuat suatu dugaan sebelum percobaan sederhana dilaksanakan. Dengan seringnya guru memberikan latihan dan bimbingan pada siswa maka terjadi peningkatan hipotesis tertinggi dari indikator KPS. Bimbingan guru kepada siswa untuk membuat suatu dugaan yang sederhana sebelum percobaan dimulai. Berdasarkan skor kuantitatif yang diperoleh menunjukkan hasil yang sangat memuaskan, sehingga pemberian peluang siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains telah menunjukkan hal positif, khususnya di SD kelas eksperimen. Hal ini sesuai dengan pendapat West & Pines (dalam Saptono 2006) yang menyatakan bahwa *'Learning always involves the interaction between the learners present understanding of the world and the knowledge input.*

Ada dua sumber utama dari mana siswa memperoleh pengetahuan. Pertama, pengetahuan diperoleh siswa pada saat siswa berinteraksi dengan lingkungan di luar sekolahnya, dan kedua, pengetahuan diperoleh siswa di sekolah formal. Jika kedua hal tersebut telah dilalui oleh siswa, maka siswa akan berusaha mengintegrasikan hasil interpretasi keduanya. Dari pernyataan di atas dapat dikatakan bahwa, selain interaksi yang dilakukan siswa di sekolah, siswa juga berinteraksi dengan lingkungannya, baik berupa alam kehidupan, fisik, sosial, maupun budaya

yang dapat mempengaruhi perolehan pengetahuannya di sekolah formal. Hal ini membawa implikasi pada pendekatan proses pembelajaran di sekolah formal. Seperti yang dinyatakan oleh Johnson, Elaine B. (2002) bahwa *'Teaching should be offered in context. Learning in order to know should not be separated from learning in order to do'*. Pesan tersebut mengimplikasikan bahwa pembelajaran yang dikembangkan di sekolah seharusnya mengacu pada 3 hal, yaitu 1) menghubungkan pengetahuan dan keterampilan, 2) mempelajari konsep abstrak dengan melakukan aktivitas praktis, dan 3) menghubungkan pelajaran di sekolah dengan dunia nyata. Dengan menerapkan metode pembelajaran inkuiri, siswa diajak mengenal obyek, gejala dan permasalahan, menelaahnya dan menemukan kesimpulan atau konsep tentang sesuatu yang dipelajarinya. Konseptualisasi dan pemahaman yang diperoleh siswa tidak secara langsung dari guru atau buku, akan tetapi melalui kegiatan ilmiah, seperti mengamati, mengumpulkan data, membandingkan, memprediksi, membuat pertanyaan, merancang kegiatan, membuat hipotesis, merumuskan kesimpulan berdasarkan data dan membuat laporan secara komprehensif. Secara langsung siswa melakukan eksplorasi terhadap fenomena alam yang terjadi. Fenomena tersebut dapat ditemui di lingkungan sekeliling siswa atau fenomena tersebut dibawa ke dalam pembelajaran di kelas. Visualisasi terhadap fenomena alam akan sangat membantu siswa untuk mengamati sekaligus memahami gejala atau konsep yang terjadi. Model pembelajaran inkuiri senada dengan pemikiran Piaget dan Vygotsky yang menekankan pada konstruktivisme kognitif dan sosial. Seseorang akan lebih efektif dalam proses belajar jika

kognitifnya secara aktif mengalami rekonstruksi, baik ketika berbenturan dengan suatu fenomena maupun kondisi sosial. Sebagai implikasinya, pembelajaran seharusnya memperhatikan pengembangan *hands-on dan minds-on* siswa. Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam menerapkan *hands-on dan minds-on learning* yaitu (a) guru bertindak sebagai fasilitator sekaligus motivator yang tercermin dalam kegiatan yang dikembangkan dalam pembelajaran, (b) pembelajaran memungkinkan siswa belajar dalam kelompok, dan (c) guru senantiasa berupaya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengekspresikan kemampuan serta gagasannya, baik melalui lisan, *performance*, maupun tulisan.

Melalui pembelajaran inkuiri siswa akan memperlajari sains dengan kondisi yang sebenarnya dan mendapatkan pemahaman yang lebih bermakna dan bertahan lama. Secara keseluruhan, dengan adanya peningkatan kemampuan mengajar, dan peningkatan keterampilan proses sains, dapat dikatakan bahwa kemampuan profesional guru meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa keterampilan Proses sains siswa pada kelas eksperimen dan konvensional dapat disimpulkan:

- a. Keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen meningkat dengan *N-gain* sebesar 46 % yang termasuk kategori sedang.
- b. Keterampilan proses sains siswa pada kelas konvensional dengan *N-gain* sebesar 24 % yang termasuk kategori rendah.
- c. Penggunaan model pembelajaran inkuiri secara signifikan dapat lebih meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi perubahan

lingkungan fisik dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian Pendekatan Keterampilan Proses dapat digunakan oleh guru sebagai salah satu model alternatif dalam pembelajaran IPA dan pembelajaran lainnya, terutama yang menekankan pada komponen keterampilan proses sains. Indikator keterampilan proses sains antara lain: observasi, interpretasi, klasifikasi, prediksi, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan penyelidikan, menerapkan konsep, dan mengajukan pertanyaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin. (2007). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-ruz Media.
- BSNP. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP
- Creswall, Jhon. W. (2008). *Educational Research*. New Jersey: Pearson International Edition
- Djamarah, S.B. (2002). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Furqan. (2004). *Statistika Terapan untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Haryanto, (2006). *Sains untuk Sekolah dasar Kelas IV*. Jakarta: Erlangga
- Ibrahim. (2004). *Kumpulan Makalah Pengenalan Strategi Pembelajaran Biologi di Perguruan Tinggi*. Pekanbaru: Unri (Tidak diterbitkan)
- Johnson, E. (2002). *Contextual Teaching and Learning*. International America Academic
- Meltzer, D.E. (2002). "The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual learning gains in Physics".

American Journal of Physics. Vol. 70, No. 7.

- Nasution, S. (1995). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bina Aksara
- Ruseffendi, H.E.T. (2005). *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. IKIP Bandung Press.
- Sagala, S. (2006). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Penerbit Alfabeta
- Saptono, S. (2006). *Strategi Ekplorasi Konstruktivisme Sekolah Dasar pada Pembelajaran IPA dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Konsep*. Makalah dalam Seminar Internasional Pendidikan IPA. Diselenggarakan di JICA UPI Bandung, 27 Oktober 2007
- Scumacher. (2002). *Research In Education*. Addison Wesley longman, Inc.
- Semiawan. (2008). *Belajar dan pembelajaran Pra Sekolah dan Sekolah Dasar*. Jakarta: Indeks