



EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS FISIKA *OUTDOOR* DENGAN MENGGUNAKAN MODUL KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI FLUIDA DINAMIS

I. Risnawati*, I. Kaniawati, R. Efendi

¹ Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
e-mail: ir.ikarisnawati@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang efektivitas penerapan model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi fluida dinamis. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil studi pendahuluan yang menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa SMA masih rendah. Ini menunjukkan pengembangan keterampilan proses sains pun masih rendah, padahal menurut standar isi proses pembelajaran harus menjadikan siswa aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan serta dapat mengembangkan keterampilan proses sains. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *Non Randomized Control Group Pretest-Posttest*. Sampel penelitian siswa kelas XI IPA di salah satu SMA di Bandung sebanyak 80 yang dibagi menjadi dua kelas, 40 siswa pada kelas eksperimen dan 40 siswa pada kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes pilihan ganda beralasan. Peningkatan keterampilan proses dilihat dari nilai N-gain hasil *pretest-posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa N-gain pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* adalah 0,60 dan N-gain pada kelas kontrol yang menggunakan model inkuiri terbimbing adalah 0,40. Dikarenakan nilai N-gain pada kedua kelas berada pada kategori yang sama maka perlu dihitung nilai d-value dari kedua nilai N-gain tersebut. Sebanyak 11 dari 12 soal dengan nilai d-value > 0,3 yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari penerapan model, nilai N-gain terbesarnya ada di kelas eksperimen. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA dibandingkan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

ABSTRACT

After conducting research about the effectiveness of the application inquiry based outdoor physics learning model using contextual modules to improve science process skills students' at high school in a dynamic fluid material. This research is motivated by the results of preliminary studies that show science process skills students' at high school are still low. This shows the development of science process skills were still low too, whereas according to the content standards of the learning process should make students active, creative, and fun as well as be able to develop science process skills. The method used was a quasi-experimental design with non-randomized control group pretest-posttest. The research samples are students in 11th grades (science class) from one high school in Bandung, as many as 80 students were divided into two classes, 40 students in the experimental class and 40 students in the control class. The instrument used was a multiple choice test reasoned. Improvement of science process skills is showed by N-gain values from pretest-posttest results. The results showed that the N-gain in the experimental class that uses inquiry based outdoor physics learning is 0.60 and N-gain the control class that uses guided inquiry model is 0.40. Due to the value of N-gain in the second class are in the same category it is necessary to determine d-value of both the N-gain value. 11 from 12 questions have d-value > 0.3 that indicating a significant effect of the application of the model and the biggest N-gain in the experimental class. This indicates that the inquiry based outdoor physics learning using contextual module is more effective in improving science process skills student than guided inquiry learning model.

© 2013 Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

Keyword: science process skills, contextual modules, inquiry based outdoor physics learning.

PENDAHULUAN

Peraturan pemerintah No.22 Tahun 2006 tentang standar isi, menyatakan bahwa

during the implementation of the curriculum there are several principles that must be held. Principles-principles of these in its essence requires the implementation of the learning process

aktif, kreatif, dan menyenangkan, serta menggunakan alam sebagai sumber belajar "*alam takambang jadi guru*". Pembelajaran fisika sangat dekat sekali dengan alam sebaiknya untuk beberapa pembelajaran fisika perlu dihubungkan dengan alam. Selain itu juga pelaksanaan pembelajaran fisika harus senantiasa secara inkuiri ilmiah supaya dapat menumbuhkan kemampuan berpikir, keterampilan proses sains dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2006).

Pernyataan-pernyataan dari standar isi tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran hendaknya mampu memacu siswa untuk aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan serta mampu mengembangkan keterampilan proses sains. Mengingat fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan alam sekitar, maka sebaiknya alam sekitar dapat dijadikan sebagai sumber belajar.

Hasil studi pendahuluan melalui tes keterampilan proses sains siswa ditemukan bahwa keterampilan proses sains siswa masih lemah terutama menafsirkan data, memprediksi, mengajukan hipotesis, merancang eksperimen, berkomunikasi dan menerapkan konsep. Ketika observasi dilakukan pada proses kegiatan praktikum berlangsung, ditemukan bahwa kegiatan praktikum sebagian besar dibimbing oleh guru, siswa kurang mampu secara mandiri untuk merancang, melakukan dan mengolah hasil percobaan. Sedangkan ketika proses pembelajaran tidak menggunakan metode praktikum, aktivitas siswa di kelas cenderung pasif karena siswa lebih banyak berperan sebagai penerima informasi, sehingga siswa merasakan kejenuhan dan kurang mampu dalam menerapkan konsep.

Pemilihan metode pembelajaran dan jaranganya menggunakan alam sebagai sumber belajar menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kepasifan dan kejenuhan yang dialami siswa. Terkadang pemilihan metode pembelajaran hanya memperhatikan aspek keefektifan dari segi waktu saja dan kurang memikirkan pembelajaran tersebut bermakna atau tidak bagi siswa. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya alternatif model yang mampu menjadikan siswa menjadi aktif dan kreatif, membangun keterampilan proses sains, bersifat kontekstual dan menggunakan alam sekitar sebagai sumber belajar supaya siswa tidak jenuh.

Popov (2006: 4) menyatakan bahwa objek dari pembelajaran fisika *outdoor* (*outdoor physics*) adalah benda-benda yang ada di alam (buatan atau alami) yang dapat merefleksikan prinsip-prinsip, hukum dan teori fisika sehingga pengalaman berpikir, pandangan siswa tentang dunia ilmiah, kemampuan serta sikap siswa terhadap fisika dapat ditingkatkan. Keterampilan proses (*process skill*) pun menjadi salah satu kemampuan yang dikembangkan pada model pembelajaran ini. Proses pembelajaran fisika *outdoor* mengajak siswa untuk melakukan investigasi sains (*inquiry*) sehingga model pembelajaran ini dapat dikatakan sebagai model inkuiri berbasis fisika *outdoor* (*inquiry based outdoor physics*).

Menurut Popov (2005), proses pelaksanaan pembelajaran fisika *outdoor* menggunakan model sandwich. Model sandwich ini mengindikasikan bahwa pembelajaran fisika *outdoor* merupakan kombinasi kegiatan pembelajaran *indoor* dan *outdoor*. Adapun model sandwich tersebut adalah "**in-out-in-out-in**". Pada pembelajaran di *indoor* siswa diberikan pengetahuan dasar yang diperlukan untuk melakukan kegiatan *outdoor*, hal ini dilakukan agar siswa lebih yakin dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Siswa kemudian melakukan kegiatan *outdoor* untuk menyelesaikan masalah yang telah diberikan dan kembali ke kelas (*indoor*) untuk melaporkan hasil penemuannya. Model ini bercirikan siswa melakukan kegiatan pembelajaran di luar kelas untuk membangun konsep.

Dikarenakan pada proses pembelajaran fisika *outdoor* siswa diajak untuk menginvestigasi alam sekitar, maka siswa perlu diberi pembimbing lain selain guru supaya siswa dapat melakukan kegiatan percobaan mandiri. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan modul kontekstual sebagai pembimbing. Modul kontekstual ini, mampu menjembatani pengetahuan yang didapat di sekolah dengan kehidupan nyata dalam masyarakat (Testa, I. et al. 2011: 167).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing dijadikan model pembanding untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual dalam meningkatkan keterampilan proses sains. Hal ini dikarenakan menurut penelitian Raningsih (2010) ditemukan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Untuk melihat keefektifan model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual dalam meningkatkan keterampilan proses sains, maka telah dilakukan uji coba terbatas pada siswa kelas XI IPA terkait dengan materi Fluida Dinamis.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan dua kelas perlakuan yaitu kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan model inkuiri berbasis fisika *outdoor* menggunakan modul kontekstual sebagai kelas eksperimen dan kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing sebagai kelas kontrol. Adapun desain penelitian yang digunakan adalah *Non Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Dengan desain ini, mula-mula pada kedua kelas dilakukan *pretest*, kemudian dikenakan perlakuan pembelajaran yang berbeda, dan setelah itu dilakukan *posttest*.

Subyek penelitian dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA salah satu SMA Negeri di kota Bandung. SMA Negeri ini akan menjadi populasi yang akan diambil sampelnya. Dengan teknik sampling nonrandom dipilih dua kelas yang akan dijadikan subjek penelitian adalah kelas XI IPA 4 dan kelas XI IPA 5. Kelas XI IPA 4 dan XI IPA 5 memiliki kemampuan yang hampir sama dan berdasarkan nilai *pretest* pun didapatkan bahwa kedua kelas tersebut adalah homogen. Untuk pengumpulan data, telah dibuat instrumen penelitian berupa tes keterampilan proses sains (KPS) terkait dengan materi

Fluida Dinamis berbentuk pilihan ganda beraturan. Tes KPS mencakup indikator-indikator mengkomunikasikan, memprediksi, menafsirkan data, menerapkan konsep, merumuskan hipotesis, dan merencanakan percobaan. Instrumen ini telah diuji coba terlebih dahulu kepada 40 orang siswa.

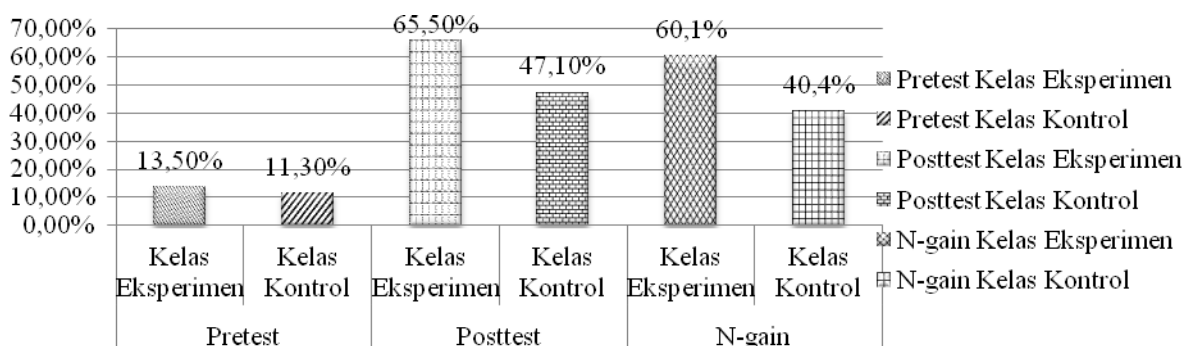
Efektivitas penerapan model inkuiri berbasis fisika *outdoor* menggunakan modul kontekstual ditentukan berdasarkan perbandingan nilai *N-gain* $\langle g \rangle$ antara yang diperoleh oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol. Model inkuiri berbasis fisika *outdoor* menggunakan modul kontekstual dikatakan efektif jika $\langle g \rangle$ pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan $\langle g \rangle$ pada kelas kontrol. Pada penelitian yang dilakukan ditemukan nilai $\langle g \rangle$ pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan pada kelas kontrol, namun ada pada kategori yang sama. Untuk itu dilakukan perhitungan nilai *effect size* (*d-value*), untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari kedua model yang diterapkan.

Nilai *effect size* dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang didefinisikan oleh *Statistical Consultation Service* (Molefe, 2005:51)

$$d = \frac{\text{mean of conventional group} - \text{mean of experimental group}}{\text{largest standard deviation}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan nilai *N-gain* $\langle g \rangle$ dari dua kelas dapat ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Persentase Nilai Rata-rata *Pre-Post* Tes dan *N-gain* Pada Kedua Kelas

Berdasarkan Gambar 1, di atas dapat diketahui bahwa, hasil *pretest* yang telah dilakukan kelas eksperimen mencapai nilai rata-rata kelas 13,5% sedangkan kelas kontrol

memiliki nilai rata-rata 11,3%. Perbedaan nilai *pretest* ini tidak menjadi hambatan, hal ini dikarenakan nilai yang akan diteliti oleh peneliti adalah nilai *N-gain* terkait dengan peningkatan

keterampilan proses siswanya. Selain itu juga, berdasarkan hasil uji homogenitas didapatkan bahwa sampel merupakan sampel yang homogen. Nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol, nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen adalah 65,50%, sedangkan nilai rata-rata *posttest* pada kelas kontrol adalah 47,10%. Perbedaan nilai rata-rata ini, dapat disebabkan oleh pengaruh model pembelajaran yang telah diterapkan pada kedua kelas. Nilai N-gain yang diperoleh kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* adalah 0,60. Sedangkan nilai N-gain yang diperoleh kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran inkuiri

terbimbing adalah 0,40. Berdasarkan kriteria yang diungkapkan oleh R.R. Hake kedua nilai N-gain tersebut berada pada kriteria sedang. Dikarenakan nilai N-gain pada kedua kelas berada pada kriteria yang sama, maka keefektifan model kurang dapat terlihat. Untuk mengetahui keefektifan model dari dua nilai N-gain yang berada dalam kriteria yang sama, R.R. Hake (1999) dan Molefe (2003) menyarankan untuk menggunakan *effect size* (d-value).

Nilai *effect size* dari tiap soal akan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai *effect size* (d-value) Tiap Item Soal

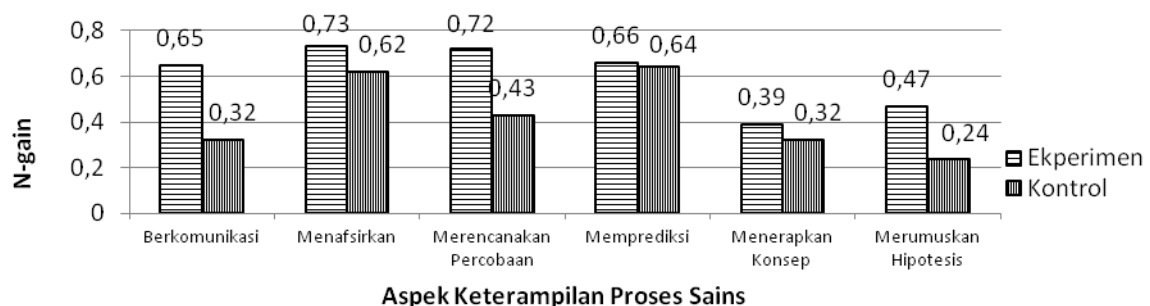
Aspek Keterampilan Proses Sains	d-value	No Soal	Soal	Kelas N-gain Terbesar	d-value Tiap Item	Kriteria
Berkomunikasi	1,62 (Besar)	2	Menyebutkan contoh aliran laminar, turbulen, dan peralihan	Eksperimen	0,99	Besar
		4	Menjelaskan hubungan luas penampang dalam peristiwa penyiraman	Eksperimen	0,13	Kecil
		5	Menentukan grafik hubungan debit dan waktu berdasarkan data yang tersedia.	Eksperimen	1,05	Besar
		8	Menjelaskan data yang tersedia dalam bentuk tabel kedalam suatu kesimpulan.	Eksperimen	0,30	Sedang
		12	Menjelaskan faktor penyebab peristiwa mendekatnya kedua kertas saat ditiup.	Eksperimen	0,67	Sedang
		20	Menjelaskan faktor penyebab peristiwa menyempitnya air yang keluar dari keran.	Eksperimen	1,02	Besar
Merumuskan Hipotesis	0,88 (besar)	15	Merumuskan hipotesis tentang jarak tempuh air yang keluar dari botol dengan tiga lubang jika salah satu lubangnya ditutup.	Eksperimen	0,11	Kecil
		18	Merumuskan hipotesis dari jarak tempuh air jika air dipindahkan ke tabung yang memiliki luas penampang lebih kecil.	Eksperimen	1,07	Besar
Menerapkan Konsep	0,27 (kecil)	7	Menghitung jumlah botol infusan yang habis digunakan dengan menggunakan konsep debit.	Kontrol	0,55	Sedang
		13	Menerapkan prinsip Bernoulli pada peristiwa terbaliknya daun payung pada saat diterpa angin.	Eksperimen	0,11	Kecil
		16	Menghitung jarak tempuh air dari tangki penampung air dengan menggunakan teorema Torricelli	Kontrol	0,07	Kecil
		17	Menentukan bentuk cerobong asap pabrik yang paling baik dengan menggunakan prinsip Bernoulli.	Eksperimen	1,54	Besar
Memprediksi	0,08 (kecil)	10	Memprediksikan gerakan pesawat kertas berdasarkan gambar yang tersedia	Kontrol	0,08	Kecil
Menafsirkan Data	0,36 (sedang)	1	Menentukan pola hubungan luas penampang dengan kecepatan	Eksperimen	0,44	Sedang

Aspek Keterampilan Proses Sains	d-value	No Soal	Soal	Kelas N-gain Terbesar	d-value Tiap Item	Kriteria
			fluida berdasarkan gambar yang tersedia			
		6	Menentukan hubungan kedalaman dengan kelajuan fluida berdasarkan gambar yang tersedia.	Eksperimen	0,02	Kecil
		11	Menentukan hubungan kecepatan dan tekanan udara pada sayap pesawat terbang.	Eksperimen	0,26	Kecil
		14	Menentukan hubungan kedalaman dan kelajuan berdasarkan data yang tersedia.	Eksperimen	0,16	Kecil
		3	Merencanakan percobaan untuk menghitung laju air sungai berdasarkan langkah-langkah yang tersedia.	Eksperimen	0,55	Sedang
		9	Merencanakan percobaan untuk mengubah besar gaya angkat pesawat kertas.	Eksperimen	0,80	Besar
Merencanakan Percobaan	1,07 (besar)	19	Merencanakan percobaan untuk mengetahui hubungan antara jenis cairan dengan kelajuannya.	Eksperimen	0,51	Sedang

Berdasarkan tabel 1, nilai *effect size* dari instrumen yang mengukur keterampilan proses terbagi menjadi tiga kategori (kecil, sedang, dan besar). Nilai *effect size* dengan kategori kecil ($d < 0,3$) menunjukkan penerapan model tidak berpengaruh terhadap hasil, sedangkan nilai *effect size* dengan kategori sedang hingga besar menunjukkan adanya pengaruh dari model yang telah diterapkan. 11 dari 12 soal dengan nilai *effect size* dengan kategori sedang hingga besar ($d > 0,3$) N-gain terbesar pada masing-masing soal tersebut ada pada kelas eksperimen. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi Fluida Dinamis. Hal ini sesuai dengan yang telah diungkapkan oleh Molefe (2006) Salah satu karakter utama pembelajaran fisika *outdoor* dibandingkan dengan pembelajaran umum lainnya adalah pembelajaran fisika *outdoor* ini tidak hanya digunakan untuk mentransfer ilmu saja, tetapi

juga dapat membangun aktivitas siswa. Hal ini dikarenakan, komponen penting dalam pembelajaran di luar kelas adalah penekanan pada keterampilan (*hands on activity*) dan keterlibatan siswa.

Model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual lebih efektif dalam meningkatkan beberapa aspek KPS seperti berkomunikasi, menafsirkan data, merencanakan percobaan, dan merumuskan hipotesis dibandingkan dengan model inkuiri terbimbing, namun untuk aspek KPS menerapkan konsep dan memprediksi model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual tidak dapat dikatakan lebih efektif dibandingkan dengan model inkuiri terbimbing. Untuk lebih jelasnya, pada gambar 2, akan ditunjukkan nilai n-gain tiap aspek keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 2. N-gain Tiap Aspek Keterampilan Proses Sains Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa nilai N-gain kelas eksperimen pada tiap aspek lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, namun untuk aspek keterampilan memprediksi dan menerapkan konsep ternyata nilai N-gain pada kedua kelas tidak jauh berbeda sehingga didapatkan nilai *effect size*-nya ($d < 0,3$) menunjukkan bahwa perbedaan pengaruh yang dihasilkan oleh kedua model tidak berbeda.

Keterampilan Berkomunikasi

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa nilai N-gain untuk keterampilan berkomunikasi pada kedua kelas berada pada kriteria yang sama (sedang) untuk itu perlu di hitung nilai *effect size* (d-value) dari soal-soal pengukur keterampilan tersebut. Soal no. 2, 4, 5, 8, 12, 20 adalah soal yang mengukur keterampilan berkomunikasi, dari jawaban-jawaban soal-soal tersebut terlihat bahwa kelas eksperimen lebih mampu mengkonunikasikan data.

Pada soal no. 8 siswa di kelas kontrol, terkecoh dengan data tabel yang disediakan, mereka menyimpulkan data tanpa menghitung nilai debit airnya terlebih dahulu. Sedangkan pada kelas eksperimen siswa menghitung terlebih dahulu nilai debit berdasarkan tabel untuk menyimpulkan data.

Pada soal no.12, siswa diminta untuk menjelaskan penyebab fenomena yang ditunjukkan dalam gambar. Berdasarkan analisis dari jawaban siswa, dapat diketahui bahwa pada kelas kontrol siswa dapat menentukan jawaban yang benar tetapi kurang dapat mengungkapkan alasannya. Berbeda dengan kelas eksperimen, kebanyakan siswa pada kelas eksperimen dapat mengungkapkan alasan yang diminta.

Pada soal no. 20, siswa diminta untuk menjelaskan fenomena yang terdapat pada gambar yang berhubungan prinsip Bernoulli. Nilai N-gain terbesar ada kelas eksperimen. Dengan melihat jawaban pada soal *posttest* ternyata siswa pada kelas kontrol mampu memilih jawaban benar tetapi tidak dapat menjelaskan alasannya. Ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi pada kelas kontrol masih perlu dilatih.

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berkomunikasi dibandingkan

dengan model inkuiri terbimbing. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Popov (2006) ditemukan bahwa pada model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* siswa kurang dapat mengkomunikasikan fenomena yang terjadi, tetapi dengan menggunakan modul kontekstual keterampilan berkomunikasi dapat lebih berkembang karena selama kegiatan fisika *outdoor* siswa dibimbing dan diarahkan dengan menggunakan modul tersebut.

Keterampilan Menafsirkan Data

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa nilai N-gain untuk keterampilan menafsirkan data pada kedua kelas berada pada kriteria yang berbeda. N-gain pada kelas eksperimen bernilai 0,73 termasuk kedalam kriteria tinggi sedangkan pada kelas kontrol N-gainnya bernilai 0,62 termasuk kedalam kriteria sedang. Kedua nilai N-gain ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan menafsirkan data dibandingkan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Berdasarkan jawaban-jawaban siswa pada modul kontekstual dan soal *posttest* siswa pada kelas eksperimen terlihat mampu menganalisis hubungan antara dua variabel yang sedang diamati. Pengaruh model inkuiri terbimbing lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan menafsirkan data dibandingkan dengan model inkuiri terbimbing ini dikarenakan pada kelas eksperimen siswa mengalami sendiri proses pembelajaran yang *autentic* dan siswa membangun kesimpulan dengan mandiri melalui modul kontekstual sehingga proses pengolahan, penengadapan yang diungkapkan oleh Popov (2006) dapat terjadi dengan baik. Pada kelas kontrol campur tangan guru masih cukup besar dibandingkan campur tangan guru pada kelas eksperimen.

Keterampilan Merencanakan Percobaan

Nilai N-gain untuk keterampilan merencanakan percobaan berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa nilai N-gain pada kelas eksperimen adalah 0,72 termasuk kedalam kriteria tinggi, sedangkan nilai N-gain pada kelas kontrol adalah 0,43 termasuk kedalam kriteria sedang. Ini berarti model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual lebih efektif untuk meningkatkan keterampilan

merencanakan percobaan. Hal ini menunjukkan bahwa untuk materi fluida dinamis model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual lebih efektif karena dengan model ini siswa dapat merencanakan dan melakukan percobaan yang langsung berhubungan dengan kehidupan sehari-hari sehingga pembelajarannya pun akan lebih bermakna.

Gyllenhaal dan Cheng (2003), menyebutkan bahwa keterampilan proses sains dapat terbangun dengan mengeksplorasi langsung alam, memberikan pertanyaan tentang alam dan siswa dapat menemukan jawabannya dari alam secara mandiri dan lebih bermakna.

Keterampilan Memprediksi

Nilai N-gain untuk keterampilan memprediksi pada kelas eksperimen berdasarkan gambar 2, adalah 0,66 dan nilai N-gain untuk keterampilan memprediksi pada kelas kontrol adalah 0,63. Nilai kedua N-gain tersebut ada pada kriteria yang sama maka dari itu, untuk mengetahui model mana yang lebih efektif dan mengetahui seberapa besar pengaruh kedua model pembelajaran tersebut perlu dihitung nilai *effect size* (d-value) pada aspek tersebut berdasarkan perhitungan nilai d-value untuk aspek ini adalah $d\text{-value} = 0,08$. Ini menunjukkan bahwa pengaruh dari kedua model tidak berbeda (Molefe, 2003). Untuk lebih jelasnya dihitung juga nilai d-value dari soal yang mengukur keterampilan memprediksi. Soal yang mengukur keterampilan memprediksi adalah no. 10.

Berdasarkan Tabel 1, nilai d-value untuk soal no.10 adalah 0,08. Nilai berada pada kriteria kecil. Ini menunjukkan pengaruh kedua model yang diterapkan terhadap hasil dan respon tidak jauh berbeda.

Pada soal no.10 siswa diminta untuk memprediksi pergerakan bentuk pesawat kertas yang terdapat pada soal. Kebanyakan siswa pada kedua kelas mengungkapkan bahwa bentuk pesawat tersebut akan bergerak naik. Pernyataan tersebut adalah benar, bahwa pesawat kertas akan bergerak naik, karena tekanan pada bagian atas lebih besar dibandingkan tekanan pada bagian bawah pesawat. Namun tidak cukup sampai pernyataan tersebut saja, pada kenyataannya lama-kelamaan pesawat akan bergerak turun karena pengaruh gravitasi.

Dikarenakan soal yang digunakan untuk mengukur keterampilan memprediksi hanya

ada satu soal dan hasilnya menunjukkan bahwa perbedaan antara pengaruh *treatment* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda signifikan. Maka pada penelitian ini, model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual tidak dapat dikatakan lebih efektif dibandingkan dengan model inkuiri terbimbing dalam meningkatkan keterampilan memprediksi.

Keterampilan Menerapkan Konsep

Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa nilai N-gain pada keterampilan menerapkan konsep kedua kelas berada pada kriteria yang sama, maka perlu dihitung nilai *effect size* (d-value). Nilai d-value dari aspek ini adalah 0,27 termasuk ke dalam kriteria kecil, ini menunjukkan bahwa pengaruh dari kedua model terhadap keterampilan menerapkan konsep tidak berbeda signifikan (Molefe, 2003). Untuk lebih jelasnya dihitung nilai d-value dari soal-soal pengukur keterampilan tersebut. Soal yang mengukur keterampilan menerapkan konsep adalah soal no. 7, 13, 16, 17.

Pada soal 13 dan 16 nilai *effect size* ($d < 0,3$) menunjukkan bahwa perbedaan antara pengaruh *treatment* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol tidak cukup signifikan terhadap respon siswa (Molefe, 2003). Setelah menganalisis alasan-alasan yang diungkapkan siswa pada kedua kelas pada soal no.13, ternyata siswa mengalami miskonsepsi. Mereka menganggap tekanan yang dihasilkan oleh angin yang bertiup kencang (kecepatan besar) adalah besar karena mereka meninjau tekanan yang dihasilkan oleh bagian muka/depan angin, bukan bagian atas atau pinggir dari angin itu sendiri. Padahal menurut prinsip Bernoulli angin yang bertiup kencang memiliki tekanan yang kecil.

Pada soal 7, nilai d-value $\geq 0,3$ dan nilai N-gain terbesar ada di kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing memiliki pengaruh yang lebih dalam meningkatkan keterampilan menerapkan konsep terutama konsep debit dibandingkan dengan model inkuiri berbasis fisika *outdoor*. Hal ini disebabkan pada pertemuan pertama (konsep debit), keterlaksanaan pembelajaran di kelas kontrol adalah 98,4%. Sedangkan keterlaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen hanya terlaksana 80,2%, proses penguatan dan penutupan tidak dapat terlaksana sehingga guru tidak sempat memberikan inti dari pembelajaran yang telah

berlangsung di kelas eksperimen. Selain itu juga dengan melihat alasan yang diungkapkan oleh siswa pada kelas eksperimen tidak melakukan konversi besaran volume dari tetes ke liter.

Pada soal no.17, nilai d -value $\geq 0,3$ dan nilai N -gain terbesar ada di kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* memiliki pengaruh yang besar (signifikan) terhadap respon siswa pada soal tentang penerapan prinsip Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari dibandingkan dengan model inkuiri terbimbing.

Berdasarkan paparan tersebut, model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual tidak dapat dikatakan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan menerapkan konsep, hal ini dikarenakan hanya ada satu soal yang menunjukkan model ini efektif dan itu tidak cukup kuat untuk membuktikan bahwa model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual efektif.

Hal ini sejalan dengan penelitian Hussain *et al.* (2011). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hussain *et al.* (2011) ditemukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara peningkatan keterampilan menerapkan konsep yang dihasilkan dari penerapan model inkuiri bebas, model inkuiri terbimbing dan model inkuiri campuran.

Keterampilan Merumuskan Hipotesis

Berdasarkan Gambar 2, nilai N -gain untuk keterampilan merumuskan hipotesis pada kelas eksperimen adalah 0,47 termasuk kedalam kriteria sedang. Sedangkan nilai N -gain untuk kelas kontrol adalah 0,24 termasuk kedalam kriteria rendah. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan merumuskan hipotesis.

Model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan model kontekstual dapat lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan merumuskan hipotesis dibandingkan dengan model inkuiri terbimbing, hal ini dapat dikarenakan oleh pengaruh dari penggunaan modul kontekstual. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Popov (2006) disebutkan bahwa untuk merumuskan hipotesis, siswa perlu mengkaji sumber. Kelas eksperimen

dapat mengkaji sumber dari modul kontekstual yang berisi materi sedangkan pada kelas kontrol siswa hanya mengkaji lembar kegiatan siswa yang hanya berisi tentang percobaan yang telah dilakukan.

Hubungan Subkonsep dengan Model

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual untuk materi fluida dinamis. Ada tiga sub konsep dari fluida dinamis yang dibahas pada penelitian ini yaitu, debit dan persamaan kontinuitas, prinsip Bernoulli serta Teorema Torricelli.

Untuk mengetahui pada sub konsep mana model ini lebih berpengaruh diterapkan maka peneliti menghitung nilai *effect size* dari ketiga sub konsep tersebut.

Effect size hanya dapat membandingkan dua pengaruh saja, maka peneliti hanya dapat membandingkan perbedaan pengaruh model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual dua sub konsep saja. Sehingga proses perbandingan dibagi menjadi tiga yaitu: 1) membandingkan perbedaan pengaruh model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual untuk diterapkan pada sub konsep debit dan prinsip Bernoulli. Berdasarkan hasil perhitungan *effect size* diketahui bahwa nilai d -value = 0,29. Ini menunjukkan tidak ada perbedaan pengaruh penggunaan model saat diterapkan kedua subkonsep tersebut, 2) membandingkan perbedaan pengaruh model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual untuk diterapkan pada sub konsep debit dan Teorema Torricelli.

Berdasarkan hasil perhitungan *effect size* diketahui bahwa nilai d -value = 0,27. Ini menunjukkan tidak ada perbedaan pengaruh penggunaan model saat diterapkan kedua subkonsep tersebut, 3) membandingkan perbedaan pengaruh model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual untuk diterapkan pada sub konsep prinsip Bernoulli dan teorema Torricelli. Berdasarkan hasil perhitungan *effect size* diketahui bahwa nilai d -value = 0,55. Ini menunjukkan ada perbedaan pengaruh penggunaan model saat diterapkan kedua subkonsep tersebut.

Tabel 2. N-gain Rata-rata Siswa Pada Tiap Sub Konsep

Sub Konsep	No Soal	Rata Pretest	Rata Posttest	N-gain	Σ
Debit dan Persamaan Kontinuitas	2	3,6	12,3	0,61	0,20
	3				
	4				
	5				
	7				
	8				
	1				
Prinsip Bernoulli	9	2,35	16,7	0,66	0,20
	10				
	11				
	12				
	13				
	17				
	20				
Teorema Torricelli	6	2,43	11	0,55	0,20
	14				
	15				
	16				
	18				
19					

Tabel 3. Perbandingan Sub Konsep

Sub Konsep	Perbandingan Sub Konsep1		Perbandingan Sub Konsep 2		Perbandingan Sub Konsep 3	
	Debit	Prinsip Bernoulli	Debit	Teorema Torricelli	Prinsip Bernoulli	Teorema Torricelli
N-gain $\pm \sigma$	0,61 \pm 0,20	0,66 \pm 0,20	0,61 \pm 0,20	0,55 \pm 0,20	0,66 \pm 0,20	0,55 \pm 0,20
D-value	0,29		0,27		0,55	
Kriteria	Kecil		Kecil		Sedang	

Dikarenakan pada sub konsep prinsip Bernoulli siswa memiliki nilai N-gain lebih besar dibandingkan pada sub konsep Teorema Torricelli, maka dapat dikatakan bahwa model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual lebih efektif untuk diterapkan pada sub konsep prinsip Bernoulli. Hal ini dikarenakan sub konsep teorema Torricelli memang cukup sulit untuk dikembangkan pada kegiatan *outdoor*.

PENUTUP

Dengan melihat nilai d-value pada tiap item soal yang mengukur tiap aspek keterampilan proses sains dapat diketahui bahwa model pembelajaran inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dibandingkan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Terutama untuk keterampilan berkomunikasi, menafsirkan data, merencanakan percobaan dan merumuskan hipotesis.

Berdasarkan hasil temuan, diketahui bahwa model inkuiri berbasis fisika *outdoor* dengan menggunakan modul kontekstual efektif untuk digunakan pada sub konsep debit dan prinsip Bernoulli, sedangkan untuk sub konsep teorema Torricelli model ini harus masih dikembangkan terutama terkait dengan kegiatan *outdoor* yang harus dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Gyllenhaal dan Cheng. 2003. *Outdoor Indoor Exhibit A Front End Evaluation Literature Review*. [Online]. Tersedia: <http://www.oms.edu/sites/all/FTP/files/evaluation/OutdoorsIndoorsLitReview.pdf> [9 Juni 2012].

- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. [Online]. Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> [17 April 2012].
- Hussain. *et al.* 2011. "Physics Teaching Methods: Scientific Inquiry Vs Traditional Lecture", *International Journal of Humanities and Social Science*. 1, (19), 269-276.
- Popov, Oleg. 2005. *Temperature Measure and Thermal Phenomena*. [Online]. Tersedia: http://www.outlab.ie/forums/documents/fm/Thermal_final.pdf [10 Desember 2011].
- _____. 2006. "Developing outdoor activities and a website as resources to stimulate learning physics in teacher education", *Journal Physics Teacher Education Online*, March, hlm 18-20.
- Molefe, N. 2004. *A Comparison of The Effectiveness of The Conventional and Microcomputer-Based Methods In Kinematics*. Disertasi pada University for Christian Higher Education Potchefstroom: North-West University.
- Molefe, N. *et al.* 2005. "Comparison of The Learning Effectiveness of Computer-Based And Conventional Experiments In Science Education". *South African Journal of Education*, 25, hlm 50-55.
- Raningsih, I. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Prestasi Belajar Fisika Siswa SMA*. Skripsi Sarjana Pada FPMIPA UPI: Tidak diterbitkan.
- Testa, I. *et al.* 2011. "An Innovative Context-based Module to Introduce Students to The Optical Properties of Materials", *Physics Education*, hlm 167-177.
- Vestari, D. 2009. *Model Pembelajaran Berbasis Fenomena Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fluida Statis dan Keterampilan Proses Sains*. Tesis Magister pada Pendidikan IPA. Universitas Pendidikan Indonesia: tidak diterbitkan.