

PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SUHU DAN PEMUAIAN

Y. Subagyo, Wiyanto, P. Marwoto*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam
Universitas Negeri Semarang (Unnes), Semarang, Indonesia, 50229

Diterima: 1 Oktober 2008, Disetujui: 1 November 2008, Dipublikasi: Januari 2009

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa SMP dengan pendekatan keterampilan proses pada pokok bahasan suhu dan pemuaian. Penelitian dilaksanakan dengan metode *pre-post* eksperimen tanpa kendali. Pre dan pos tes dilakukan untuk melihat peningkatan pemahaman konsep siswa. Pengamatan keterampilan dan sikap ilmiah dilakukan pada awal dan akhir kegiatan laboratorium berbasis inkuiri. Data penelitian diambil sebelum percobaan, selama percobaan, dan setelah percobaan. Hasil belajar pretes pemahaman konsep diperoleh rata-rata 51%, postes 61,73%, dan gain sebesar 0,219 (*low-gain*). Hasil belajar keterampilan proses, pengamatan awal diperoleh rata-rata 54%, pengamatan akhir 76%, dan gain sebesar 0,478 (*medium-gain*). Hasil pengamatan sikap ilmiah awal siswa rata-rata 55%, pengamatan akhir 67%, dan gain sebesar 0,267 (*low-gain*). Jadi hasil belajar siswa pada penelitian ini mengalami peningkatan.

ABSTRACT

The research aimed to observe the improvement of junior high Scholl students in learning on temperature and expansion by process skill approach. Uncontrolled pre-post experiment method was used in this study. Pre and post test was used to obtain the student's understanding. The observation of skills and scientific attitudes was done on the beginning and at the end of each inquiry based laboratory activity. The data extracted from beginning, during and after lab's activity. The achievements in concept understanding yield the value of 51 % for pre test and 61.73% for post test thus gain the gain is 0.219 (low gain). The achievements in process skills end up with the value of 54 % for initials and 76% for the final's observations give the gain of 0.478 (medium-gain). The observations in scientific attitude give the average value 55% at the beginning and 67% at the end, so the gain is 0,267. Overall conclusion, the student's achievement is improved.

© 2009 Jurusan Fisika MIPA UNNES, Semarang

Keywords: science; process skills; learning achievements

PENDAHULUAN

Kurikulum berbasis kompetensi (KBK) yang dikembangkan dalam pendidikan saat ini, menuntut siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan mempersyaratkan kompetensi sebagai hasil belajar yang meliputi tiga ranah yaitu pengetahuan, keterampilan dan sikap. Kurikulum SMP/MTs mengharapkan ada penekanan pembelajaran Salingtemas (Sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat) secara terpadu yang diarahkan pada pengalaman belajar untuk merancang dan membuat suatu karya melalui penerapan konsep IPA dan kompetensi bekerja ilmiah secara bijaksana.

Hakikat belajar sains tentu saja tidak cukup sekadar mengingat dan memahami konsep yang ditemukan oleh ilmuwan. Akan tetapi, yang sangat penting adalah pembiasaan perilaku ilmuwan dalam menemukan konsep yang dilakukan melalui percobaan dan penelitian ilmiah. Proses penemuan konsep yang melibatkan keterampilan keterampilan yang mendasar melalui percobaan ilmiah dapat dilaksanakan dan

ditingkatkan melalui kegiatan laboratorium. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yaqin (2005) yang menyatakan bahwa keterampilan melaksanakan percobaan dapat ditingkatkan dengan menyelenggarakan kegiatan laboratorium. Demikian juga hasil penelitian Suskandani (2001) yang menyatakan bahwa kegiatan laboratorium dapat meningkatkan pemahaman siswa.

Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses memungkinkan siswa dapat menumbuhkan sikap ilmiah untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan yang mendasar, sehingga dalam proses pembelajaran siswa dapat memahami konsep yang dipelajarinya. Dengan demikian hasil belajar yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap sebagai tuntutan kompetensi dalam kurikulum yang dikembangkan saat ini akan tercapai.

Pembelajaran dengan penemuan (*inquiry*) merupakan model yang dapat memfasilitasi keterampilan proses dalam belajar. Pendekatan keterampilan proses dapat dilakukan melalui belajar kolaborasi dan diskusi/berargumentasi (Maloney & Simon, 2007). Dalam pembelajaran dengan penemuan/*inquiry*, siswa didorong untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dan mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang

Alamat korespondensi

Jl. Stonen Timur No. 35 Semarang
Telp.: (024) 8413554, Mobile Phone: 08122553878
E-mail: pmarwoto@yahoo.com

memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk mereka sendiri (Nurhadi, 2003). Menurut Gagne belajar merupakan kegiatan yang kompleks. Hasil belajar berupa kapabilitas. Setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai. Timbulnya kapabilitas tersebut adalah dari, i) stimulasi yang berasal dari lingkungan dan ii) proses kognitif yang dilakukan oleh pembelajar. Piaget berpendapat bahwa pengetahuan dibentuk oleh individu. Sebab individu melakukan interaksi terus menerus dengan lingkungan. Lingkungan tersebut mengalami perubahan. Dengan adanya interaksi dengan lingkungan maka fungsi intelek semakin berkembang.

Pendekatan keterampilan proses adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran IPA yang beranggapan bahwa IPA itu terbentuk dan berkembang melalui suatu proses ilmiah yang juga harus dikembangkan pada peserta didik sebagai pengalaman yang bermakna yang dapat digunakan sebagai bekal perkembangan diri selanjutnya (Memes, 2000). Pendekatan keterampilan proses menekankan bagaimana siswa belajar dan mengelola perolehannya, sehingga mudah dipahami dan digunakan dalam kehidupan di masyarakat. Dalam proses pembelajaran siswa dapat memperoleh pengalaman dan pengetahuan sendiri, penyelidikan ilmiah, melatih kemampuan intelektualnya. Menurut Yarden *et al.* (2008) menyatakan perlu asesmen autentik sehingga siswa mendapat penilaian sebenarnya sesuai pengalaman yang dialami selama belajar.

Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproseskan perolehan anak akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut. Dengan demikian, keterampilan-keterampilan itu menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep, serta penumbuhan dan pengembangan sikap dan nilai (Semiawan, 1992).

Pembelajaran dengan kegiatan laboratorium sesuai dengan teori belajar konstruktivisme. Dalam kegiatan laboratorium siswa dapat membangun pengetahuan atau pemahaman konsep sesuai data dan fakta yang diperoleh melalui kegiatan percobaan. Kegiatan laboratorium memiliki peran penting dalam pendidikan sains, karena dapat memberikan metode ilmiah siswa. Siswa dilatih untuk membaca data secara objektif dan dari data yang diperoleh yang berupa fakta-fakta maka dapat diambil suatu kesimpulan. Melalui percobaan-percobaan dalam kegiatan laboratorium siswa akan melaksanakan proses belajar aktif memperoleh pengalaman langsung sehingga siswa dapat mengembangkan berbagai keterampilan psikomotorik yang sebenarnya sudah ada dalam diri siswa tersebut.

Permasalahan pada penelitian ini, apakah pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan hasil belajar siswa sekolah menengah pertama kelas VII semester I SMP Negeri 24 Semarang pada pokok bahasan suhu dan pemuain. Untuk memperjelas rumusan masalah di atas, perlu ditegaskan bahwa hasil belajar pada penelitian ini mencakup pemahaman konsep (pengetahuan), keterampilan, dan sikap ilmiah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

peningkatan hasil belajar sains siswa sekolah menengah pertama kelas VII semester I SMP Negeri 24 Semarang dengan pendekatan keterampilan proses pada pokok bahasan suhu dan pemuain.

METODE

Sumber data adalah siswa SMP Negeri 24 Semarang. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa sekolah menengah pertama kelas VII semester I yang diambil satu kelas secara acak sebagai sampel penelitian.

Penelitian diawali dengan pengembangan perangkat pembelajaran, yang meliputi rencana pengajaran (RP), lembar kerja siswa (LKS), dan alat evaluasi. Sebelum diterapkan pada subyek penelitian maka dilakukan uji coba. Setelah uji coba dilakukan, perangkat pembelajaran diterapkan dan dilaksanakan dengan metode *pre-post* eksperimen tanpa kontrol. *pre-post* tes tertulis dilakukan untuk melihat gain (peningkatan) pemahaman konsep atau aspek pengetahuan. Selama proses kegiatan laboratorium dilakukan pengamatan keterampilan dua kali (awal dan akhir) untuk melihat peningkatannya. Selain itu, dilakukan pengamatan sikap ilmiah siswa dalam kelompok. Instrumen penelitian adalah rencana pembelajaran (RP), lembar kerja siswa (LKS), tes tertulis obyektif, lembar pengamatan keterampilan dan sikap. Tes tertulis obyektif digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa sedangkan lembar pengamatan keterampilan dan sikap ilmiah digunakan untuk mengamati aktivitas siswa selama kegiatan laboratorium. Uji coba instrumen berupa LKS diseminarkan di depan guru-guru kemudian dilengkapi kecurangannya dari masukan yang diberikan selama seminar. Soal tes obyektif diujicobakan pada siswa yang telah menerima materi fisika suhu dan pemuain yaitu kelas VIII semester II. Hasil uji coba dianalisis berdasarkan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Data pada penelitian ini diperoleh melalui observasi/pengamatan dan tes. Lembar pengamatan digunakan untuk mengamati ketrampilan dan sikap ilmiah yang muncul ketika siswa melakukan percobaan. Tes yang digunakan dua macam yaitu *pre-tes* dan *post-tes*. *Pre-tes* diberikan sebelum siswa melakukan percobaan untuk mengetahui pengetahuan awal yang telah dimiliki oleh siswa. *Post-tes* diberikan setelah percobaan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa setelah melaksanakan percobaan dengan pendekatan keterampilan proses. Data penelitian dikumpulkan sebelum percobaan, selama percobaan, dan setelah percobaan.

Rata-rata skor *pre-tes* dan *post-tes* yang menunjukkan penguasaan konsep serta rata-rata skor keterampilan awal dan akhir serta aspek psikomotorik dianalisis untuk menentukan faktor gain atau peningkatannya dengan rumus Hake (1998),

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% \langle S_{pre} \rangle} \quad (1)$$

dimana adalah peningkatan hasil belajar, $S_{pre-test}$ adalah rata-rata *pre-test* atau keterampilan awal (%), dan $S_{post-test}$ adalah rata-rata *post-test* atau keterampilan akhir (%). Hake mengklasifikasikan gain ke dalam *g*-tinggi: $\langle g \rangle > 0.7$; *g*-sedang $0.7 > \langle g \rangle > 0.3$; dan *g*-rendah: $\langle g \rangle < 0.3$.

Hasil pengamatan sikap ilmiah yang berhasil diperoleh dalam proses pembelajaran dianalisis dengan persamaan 1.1 untuk melihat perubahannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pre-tes dan *post-tes* digunakan untuk mengukur pemahaman konsep yang dimiliki siswa. *Pre-test* bertujuan untuk mengetahui pemahaman awal yang telah dimiliki siswa tentang materi suhu dan pemuai. *Post-test* bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep yang dimiliki siswa setelah melakukan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses melalui kegiatan laboratorium.

Hasil yang diperoleh dari *pre-tes* dan *post-tes* yang menunjukkan pemahaman konsep dianalisis dengan persamaan 1 sebagai berikut ($n=39$; satu siswa tidak mengikuti *pre-tes* dan *post-test*). Rata-rata *pre-tes*: $\langle S_{pre} \rangle = 51\%$; rata-rata *post-tes*: $\langle S_{post} \rangle = 61,73\%$; *Hake's normalized gain*: $\langle g \rangle = 0,219$; dan kriteria gain: rendah (*low gain*).

Data hasil pengamatan keterampilan proses yang dikembangkan saat implementasi LKS inkuiri dan lembar pengamatan pada percobaan I diperoleh hasil seperti pada Tabel 1.

Data hasil percobaan II saat implementasi LKS inkuiri dan lembar pengamatan keterampilan proses yang dikembangkan diperoleh hasil yang ditunjukkan Tabel 2.

Data yang diperoleh dari pengamatan

keterampilan awal (percobaan I) dan keterampilan akhir (percobaan II) dianalisis dengan persamaan 1, hasilnya rata-rata keterampilan awal: $\langle S_{pre} \rangle = 54\%$; rata-rata keterampilan akhir: $\langle S_{post} \rangle = 76\%$; *Hake's normalized gain*: $\langle g \rangle = 0,478$ dan kriteria gain: sedang (*medium gain*).

Perbandingan hasil pengamatan keterampilan proses yang dikembangkan pada percobaan I dan II ditunjukkan pada Gambar 1. Melalui kegiatan laboratorium inkuiri pada pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses muncul sikap ilmiah siswa. Pengamatan sikap ilmiah dilakukan sebanyak dua kali dan secara singkat perbandingan hasil yang muncul pada percobaan I dan percobaan II pada tabel 3.

Hasil yang diperoleh dari pengamatan sikap ilmiah dianalisis dengan persamaan 1.1 sebagai berikut. Rata-rata keterampilan awal: $\langle S_{pre} \rangle = 55\%$; rata-rata keterampilan akhir: $\langle S_{post} \rangle = 67\%$; *Hake's normalized gain*: $= 0,267$ dan kriteria gain: rendah (*low gain*).

Perbandingan hasil pengamatan sikap ilmiah yang muncul pada percobaan I dan II dinyatakan pada Gambar 2.

Secara umum terjadi peningkatan hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan sikap pada pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses. Pada aspek pemahaman konsep untuk pretes diperoleh hasil rata-rata sebesar 51% dan untuk *post-test* diperoleh hasil rata-rata sebesar 61,73%. Setelah dilakukan analisis peningkatan dengan persamaan 1 diperoleh *g*-faktor sebesar 0,219. Hasil ini menunjukkan peningkatan hasil belajar aspek pemahaman konsep dan termasuk dalam kriteria rendah (*low-gain*).

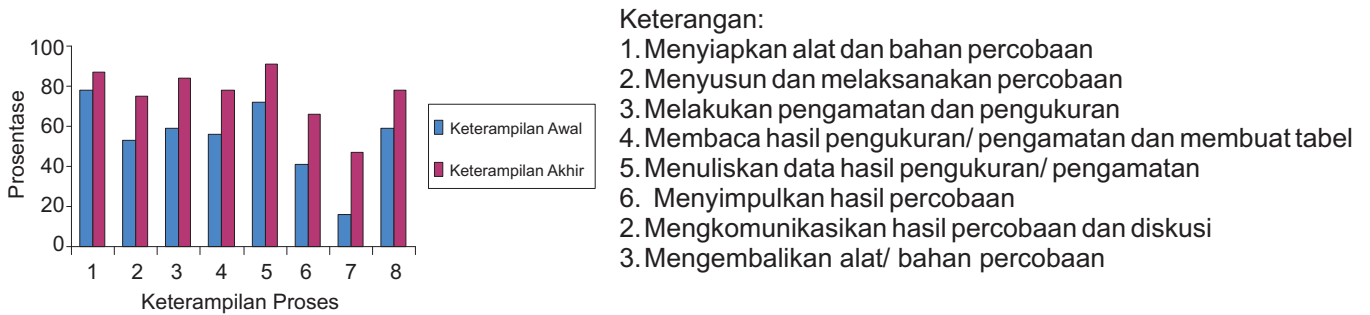
Peningkatan yang rendah (*low gain*) bisa disebabkan karena adanya perubahan materi suhu dan pemuai yang semula diterapkan di kelas VIII semester

Tabel 1. Hasil pengamatan keterampilan proses yang yang dikembangkan pada percobaan I suhu dan pengukurannya

Aspek keterampilan yang dikembangkan	Skor (%)
Menyiapkan alat dan bahan percobaan	78
Menyusun dan melaksanakan percobaan	53
Melakukan pengamatan dan pengukuran	59
Membaca hasil pengukuran/ pengamatan dan membuat tabel	56
Menuliskan data hasil pengukuran/ pengamatan	72
Menyimpulkan hasil percobaan	41
Mengkomunikasikan hasil percobaan dan diskusi	16
Mengembalikan alat/ bahan percobaan	59
Persentase rata-rata	54

Tabel 2. Hasil pengamatan keterampilan proses yang yang dikembangkan pada percobaan II pemuai berbagai jenis zat.

Aspek keterampilan yang dikembangkan	Skor (%)
Menyiapkan alat dan bahan percobaan	87,5
Menyusun dan melaksanakan percobaan	75,0
Melakukan pengamatan dan pengukuran	84,0
Membaca hasil pengukuran/ pengamatan dan membuat tabel	78,0
Menuliskan data hasil pengukuran/ pengamatan	91,0
Menyimpulkan hasil percobaan	66,0
Mengkomunikasikan hasil percobaan dan diskusi	47,0
Mengembalikan alat/ bahan percobaan	78,0
Persentase rata-rata	76,0



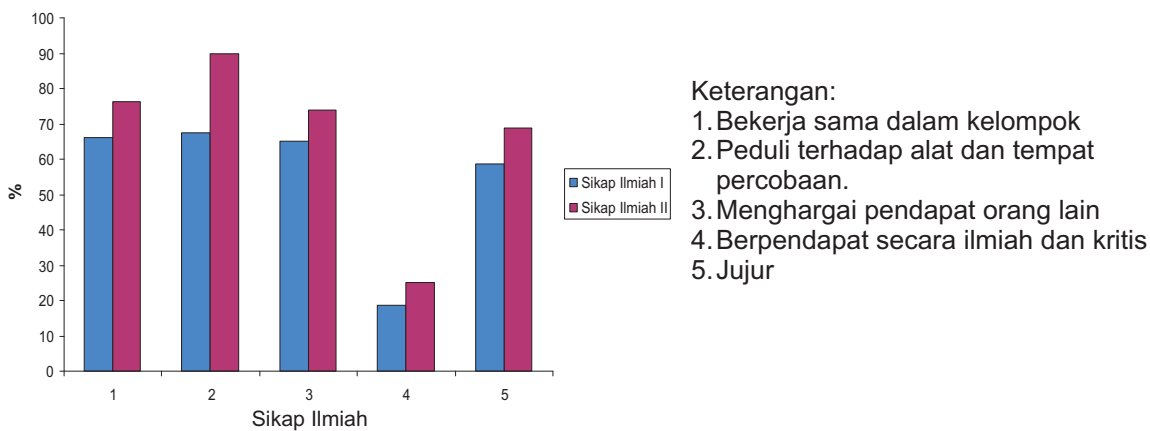
Keterangan:

1. Menyiapkan alat dan bahan percobaan
2. Menyusun dan melaksanakan percobaan
3. Melakukan pengamatan dan pengukuran
4. Membaca hasil pengukuran/ pengamatan dan membuat tabel
5. Menuliskan data hasil pengukuran/ pengamatan
6. Menyimpulkan hasil percobaan
2. Mengkomunikasikan hasil percobaan dan diskusi
3. Mengembalikan alat/ bahan percobaan

Gambar 1. Grafik perbandingan hasil pengamatan keterampilan proses yang dikembangkan pada percobaan 1 dan percobaan II

Tabel 3. Perbandingan hasil pengamatan sikap pada percobaan I dan percobaan II

Sikap Ilmiah	Skor (%)	
	I	II
Bekerja sama dalam kelompok	66	76
Peduli terhadap alat dan tempat percobaan	76	90
Menghargai pendapat orang lain	65	74
Berpendapat secara ilmiah dan kritis	19	25
Jujur	59	69
Persentase rata-rata	55	67



Keterangan:

1. Bekerja sama dalam kelompok
2. Peduli terhadap alat dan tempat percobaan.
3. Menghargai pendapat orang lain
4. Berpendapat secara ilmiah dan kritis
5. Jujur

Gambar 2. Grafik perbandingan hasil pengamatan sikap ilmiah pada percobaan I dan percobaan II

I menjadi di kelas VII semester I sehingga secara mental siswa belum terlalu siap dengan materi yang akan dipelajarinya.

Aspek psikomotorik yang diamati yaitu keterampilan-keterampilan mendasar yang dikembangkan dalam pembelajaran sains fisika. Secara umum terjadi peningkatan antara percobaan I dan percobaan II. Pada saat percobaan II siswa semakin terbiasa dalam kegiatan laboratorium dengan pendekatan pembelajaran yang diterapkan dan implementasi LKS inkuiri. Keterampilan proses yang dikembangkan dan diamati dengan menggunakan lembar pengamatan secara rata-rata mengalami peningkatan. Pada percobaan I diperoleh hasil rata-rata sebesar 54% dan percobaan II sebesar 76%.

Peningkatan yang terjadi sebesar 0,478 dan berada dalam kriteria sedang (medium-g). Hal ini terjadi

karena siswa telah melakukan kegiatan yang sama pada percobaan I yaitu dengan LKS inkuiri dan kegiatan laboratorium. Formulasi konsep fisika dapat memudahkan pemahaman dan pengembangan berpikir, sehingga meningkatkan pemahaman konsep (Slisko, 2008).

Hasil pengamatan, keterampilan untuk mengkomunikasikan hasil percobaan dan diskusi sangat rendah yaitu pada percobaan I sebesar 16% dan meningkat pada percobaan II secara rata-rata menjadi 47%. Hal ini terjadi karena pada percobaan II peneliti memberikan bimbingan pada siswa untuk menuliskan hasilnya di papan tulis kemudian membacakannya. Peningkatan ini sesuai dengan hasil penelitian Aryanti (2006) yang menyatakan keterampilan mengkomunikasikan pada siklus I sebesar 77,9%, meningkat pada siklus II sebesar 81,1%.

Lembar pengamatan hasil belajar afektif (sikap ilmiah) mencakup bekerja sama dalam kelompok, peduli terhadap alat dan tempat percobaan, menghargai pendapat orang lain, berpendapat secara ilmiah dan kritis, dan jujur. Pada percobaan I diperoleh hasil sebesar 55% sedangkan untuk percobaan II diperoleh hasil 67%. Setelah dianalisis dengan persamaan 1.1 diperoleh hasil 0,267 dengan kriteria gain rendah (*low-g*). Pada pengamatan sikap ilmiah untuk berpendapat secara ilmiah dan kritis sangat rendah sekali yaitu secara rata-rata mencapai 19% pada percobaan I dan meningkat menjadi 25% pada percobaan II.

Pembelajaran sekuensial melalui rekonstruksi ilmu pengetahuan merupakan teknik memudahkan penguasaan konsep (Viiri & Savinainen, 2008). Pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses penting sekali untuk diterapkan karena melibatkan siswa untuk aktif dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum yang dikembangkan. Implementasi LKS inkuiri membantu siswa dalam mempelajari konsep dan memberikan kesempatan pada siswa untuk berlaku seperti ilmuwan sehingga memberikan pengalaman yang lebih mendalam tentang konsep sains fisika. Senada dengan hasil penelitian ini, Wahyudi dan Treagust (2004) menegaskan bahwa penguasaan fisika siswa SMP meningkat dengan menerapkan model belajar praktik dan inkuiri. Siswa dalam pembelajaran juga memiliki kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil percobaan yang telah dilakukan dalam kegiatan laboratorium.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis dan pembahasan hasil penelitian dapat disimpulkan hasil belajar siswa dapat ditingkatkan dengan pendekatan keterampilan proses pada pokok bahasan suhu dan pemuai. Kriteria peningkatan hasil belajar pemahaman konsep rendah, psikomotorik yang berupa keterampilan sedang, dan sikap ilmiah siswa rendah. Selain itu, juga dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung pada siswa melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah.

Saran yang dapat dirumuskan pada penelitian ini, pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dapat dijadikan alternatif untuk diterapkan karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Aryanti, I. 2006. *Penerapan Pendekatan Keterampilan*

Proses Dalam Rangka KBK Untuk Meningkatkan Ketuntasan Belajar Pada Pembelajaran Optika Geometri Pada Siswa Kelas X SMA Negeri I Cepu Tahun Ajaran 2005/2006. Skripsi. Semarang: FMIPAUNNES

Hake, R.R. 1998. Interactive-Engagement vs Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *Am. J. Phys.* 66: 64-74

Maloney, J. & Simon, S. 2007. Mapping Children's Discussions of Evidence in Science to Assess Collaboration and Argumentation. *Journal International of Science Education*, 28 (15): 1817-1841

Memes, W. 2000. *Model Pembelajaran Fisika di SMP*. Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah (PGSM) IBRD

Nurhadi dan Agus, G. 2003. *Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning/CTL) dan Penerapannya Pada KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang

Pusat Kurikulum, Departemen Pendidikan Nasional, 2005. *Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*

Semiawan, C. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia

Slisko, J. 2008. How can formulation of physics problems and exercises aid students in thinking about their results? *Lat. Am. J. Phys. Educ.*, 2(2): 137-142

Suskandani, E. 2001. *Upaya Meningkatkan Pemahaman Hukum Lenz Melalui Kegiatan Laboratorium di SMUN 2 Semarang Kelas III IPA Cawu I Tahun 2000/2001*. Skripsi. Semarang: FMIPAUNNES

Viiri, J. & Savinainen, A. 2008. Teaching-learning sequences: A comparison of learning demand analysis and educational reconstruction. *Lat. Am. J. Phys. Educ.*, 2(2): 80-102

Wahyudi & Treagust, D.F. 2004. An Investigation of Science Teaching Practices in Indonesian Rural Secondary Schools. *Research in Science Education*, 34: 455-474

Yaqin, A.E. 2005. *Meningkatkan Kom-petensi Dasar "Melaksanakan Penelitian Ilmiah Melalui Kegiatan Laboratorium Berbasis Inkuiri" Bagi Siswa Kelas II SMA*. Skripsi. Semarang: FMIPAUNNES

Yarden, A., Falk, H., Federico-Agraso, M., Jiménez-Aleixandre, M.P., Norris, S.P. & Phillips, L.M. 2009. Supporting Teaching and Learning Using Authentic Scientific Texts: A Rejoinder to Danielle J. Ford., 39: 393-395