



**PEMBELAJARAN SAINS DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN
PROSES UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA PADA POKOK BAHASAN SUHU
DAN PEMUAIAN**

SKRIPSI

**Diajukan dalam rangka penyelesaian Studi Strata I
Untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan**

Oleh:

YUSUP SUBAGYO

NIM 4201402004

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2006

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi.

Semarang, Januari 2007

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP 131764032

Dr. Putut Marwoto, M.S.
NIP 131764029

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di dalam Sidang Panitia Ujian Skripsi
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Negeri Semarang pada:

hari : Jumat

tanggal : 12 Januari 2007

Panitia Ujian Skripsi

Ketua,

Drs. Kasmadi Imam Supardi, M.S.
NIP 130781011

Pembimbing I,

Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP 131764032

Pembimbing II,

Dr. Putut Marwoto, M.S.
NIP 131764029

Sekretaris,

Drs. M. Sukisno, M.Si.
NIP 130529522

Penguji I,

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP 131568878

Penguji II,

Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP 131764032

Penguji III,

Dr. Putut Marwoto, M.S.
NIP 131764029

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat di skripsi ini dikutip berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Januari 2007

Penulis,

Yusup Subagyo
NIM 4201402004

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Sungguh beruntung orang yang menyucikan diri (dengan beriman), dan mengingat nama Tuhannya, lalu dia Shalat” (Q.S Al. A’la [87]: 14-15).

“Tidakkah kamu perhatikan bagaimana Allah telah membuat perumpamaan kalimat yang baik, akarnya teguh, dan cabangnya (menjulang) ke langit, pohon itu memberikan buahnya pada setiap musim dengan seizin Tuhannya” (Q.S Ibrahim [14]: 24-25).

Karya ini kupersembahkan kepada:

1. Bapak dan Ibuku tercinta yang senantiasa menyertakan penulis dalam setiap Munajatnya.
2. Kelurga Pak Tri Widodo, Bulik Peni, Rizka, Putri, dan Bagus atas segalanya.
3. Saudaraku di rumah Mas Samsu, Mba Sri, Dodo, dan De’ Aulia Asrofah yang manis.
4. Teman-teman yang telah merelakan harta dan waktunya untuk meninggikan kalimat Thayyibah demi mengharap ridho-Nya.
5. Teman-teman fisika khususnya Mas Tulus, Rofiq, Dwi Suci, Ifah, dan Sophi.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berbagai nikmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan orang-orang yang mengikutinya di dalam kebaikan dan ketakwaan.

Banyak pihak yang telah memberikan berbagai dukungan dan bantuan dengan caranya masing-masing dalam proses penyusunan skripsi ini dari permulaan sampai akhir. Oleh karena itu, dengan setulus hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak dan Ibu di Kebumen yang senantiasa menyertakan penulis dalam setiap munajatnya, kakak dan adik yang senantiasa memberikan motivasi kepada penulis untuk segera menyelesaikan studi. Secara khusus penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Drs. Kasmadi, I.S, M.S, selaku Dekan FMIPA Unnes.
2. Drs. Sukisno, M.Si, selaku Ketua Jurusan Fisika FMIPA Unnes.
3. Dr. Wiyanto, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan keikhlasan dan kesabaran.
4. Dr. Putut Marwoto, M.S, selaku dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan keikhlasan dan kesabaran.
5. Drs. Sri Hendratto, selaku dosen wali selama kuliah di Jurusan Fisika.
6. Drs. Widodo, M.Pd, selaku Kepala SMP Negeri 24 Semarang.
7. *Murobbi* yang dengan keikhlasannya menanamkan kesucian jiwa dan keteguhan dalam menempuh kebenaran untuk menggapai ridho-Nya.
8. Teman-teman yang pernah dalam satu lingkaran kecil peretas perubahan.

Karya ini dibuat sebaik-baiknya, tetapi di dalamnya masih banyak kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan. Akhir kata, penulis berharap karya ini bermanfaat dan dicatat sebagai amal shalih disisi-Nya. Amiin

Semarang, Januari 2007

Penulis

ABSTRAK

Subagyo, Yusup. 2007. Pembelajaran Sains Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama Pada Pokok Bahasan Suhu dan Pemuaian. Skripsi. Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Belajar sains khususnya fisika yang berhubungan dengan gejala alam termasuk materi dan energi tidak hanya sekedar mengingat dan memahami konsep yang ditemukan oleh ilmuwan. Akan tetapi, yang lebih penting adalah pembiasaan perilaku ilmuwan dalam menemukan konsep yang dilakukan melalui percobaan dan penelitian ilmiah. Tuntutan kompetensi dalam kurikulum meliputi tiga aspek penting yang harus dimiliki siswa sebagai hasil belajar yaitu pemahaman konsep, keterampilan, dan sikap ilmiah. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat mencakup ketiga aspek tersebut. Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dapat menumbuhkan sikap ilmiah, untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan mendasar sehingga konsep yang dipelajari mudah dipahami. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar ketiga aspek tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode pre-post eksperimen tanpa control. Pre dan post tes dilakukan untuk melihat peningkatan pemahaman konsep siswa. Pengamatan keterampilan dan sikap ilmiah dilakukan dua kali awal dan akhir melalui kegiatan laboratorium berbasis inkuiri untuk melihat perubahannya. Data penelitian diambil sebelum percobaan, selama percobaan, dan setelah percobaan. Hasil belajar yang menunjukkan pemahaman konsep yaitu pre tes diperoleh prosentase rata-rata sebesar 51%, post tes 61,17%, dan gain sebesar 0,219 (*low-gain*). Hasil belajar keterampilan proses, pengamatan awal diperoleh prosentase rata-rata sebesar 54%, pengamatan akhir 76%, dan gain sebesar 0,478 (*medium-gain*). Hasil pengamatan sikap ilmiah awal siswa diperoleh prosentase rata-rata sebesar 55%, pengamatan akhir 67%, dan gain sebesar 0,267 (*low-gain*).

Kesimpulan yang dapat diambil adalah hasil belajar siswa pada penelitian ini mengalami peningkatan. Dengan pendekatan keterampilan proses melalui kegiatan laboratorium dapat menumbuhkan sikap ilmiah dan keterampilan – keterampilan mendasar siswa. Oleh karena itu, guru hendaknya dalam mengajar menggunakan pendekatan keterampilan proses yang melibatkan siswa aktif dalam kegiatan laboratorium agar hasil belajar siswa semakin meningkat.

Kata kunci: pembelajaran sains, pendekatan keterampilan proses, hasil belajar.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Penegasan Istilah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
F. Sistematika Skripsi	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Teori Belajar	6
B. Pendekatan Pembelajaran	8

C. Pendekatan Keterampilan Proses	12
D. Kegiatan Laboratorium	14
E. Materi Suhu dan Pemuaiian	15
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Subyak Penelitian	20
B. Desain Penelitian	20
C. Instrumen Penelitian	20
D. Teknik Pengumpulan Data	25
E. Teknik Analisis Data	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	27
B. Pembahasan	31
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Muschenbroek	17
Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Hasil Pengamatan Keterampilan proses Pada Percobaan I dan II	30
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Hasil Pengamatan Sikap Ilmiah Siswa Pada Percobaan I dan II	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Pengamatan Ketrampilan proses	
Pada percobaan I	28
Tabel 4.2. Tabel Hasil Pengamatan Keterampilan Proses	
Pada Percobaan II	29
Tabel 4.3. Tabel Perbandingan Hasil Pengamatan Sikap Ilmiah Siswa	
Pada Percobaan I dan II	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi Instrumen	38
Lampiran 2. Instrumen Uji Coba	39
Lampiran 3. Kunci Jawaban Soal Instrumen dan Soal Pre dan Post Tes	45
Lampiran 4. Analisis Uji Coba Instrumen	46
Lampiran 5. Soal Pre dan Post Tes	55
Lampiran 6. Analisis Hasil Belajar Pemahaman Konsep	60
Lampiran 7. Indikator Penialain Keterampilan Proses	61
Lampiran 8. Lembar Pengamatan Keterampilan Proses	62
Lampiran 9. Hasil Pengamatan Keterampilan Proses I	63
Lampiran 10. Hasil Pengamatan Keterampilan Proses II	64
Lampiran 11. Instrumen Lembar Pengamatan Sikap	65
Lampiran 12. Hasil Pengamatan Sikap Ilmiah Siswa I dan II	66
Lampiran 13. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	67
Lampiran 14. Rencana Pembelajaran Suhu dan Pemuaian	68
Lampiran 15. Kisi-Kisi LKS	74
Lampiran 16. Lembar Kerja Siswa I Suhu dan Pengukuran	76
Lampiran 17. Lembar Kerja Siswa II Pemuaian Zat	79
Lampiran 18. Surat Ijin Penelitian Dari Fakultas MIPA.....	84
Lampiran 19. Surat Ijin Penelitian Dinas Pendidikan	85
Lampiran 20. Surat Keterangan	86
Lampiran 21. Surat Usulan Pembimbing	87
Lampiran 22. Surat Ujian Sarjana	88
Lampiran 23. Foto Penelitian	89

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Belajar adalah suatu kegiatan yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Kegiatan belajar dapat mengembangkan potensi-potensi yang dibawa sejak lahir. Komponen-komponen yang ada dalam kegiatan belajar di antaranya adalah guru dan siswa. Seorang guru dituntut mempunyai pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang profesional dalam membelajarkan siswa-siswanya.

Perkembangan sains saat ini telah melaju dengan pesat dan erat hubungannya dengan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi memberikan wahana yang memungkinkan sains berkembang dengan pesat. Hal ini menggugah para pendidik untuk dapat merancang dan melaksanakan pendidikan yang lebih terarah pada penguasaan konsep sains, yang dapat bermanfaat dalam kegiatan sehari-hari di masyarakat. Untuk dapat menyesuaikan perkembangan sains, kreatifitas sumber daya manusia merupakan syarat mutlak untuk ditingkatkan. Jalur yang tepat dan sesuai untuk meningkatkan sumber daya manusia adalah melalui jalur pendidikan.

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. Sesuai pusat kurikulum, di tingkat SMP/MTs diharapkan 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 (<http://www.puskur.net/inc/si/smp/PengetahuanAlam.pdf>). Peran serta guru dalam pembelajaran sebagai pembimbing dan siswa menemukan sendiri konsep atau fakta yang akan dipelajarinya sehingga muncul sikap ilmiah siswa. Proses penemuan sendiri akan lebih bermanfaat bagi siswa sehingga pengetahuan yang dimiliki sulit untuk dilupakan.

Pendidikan sains di sekolah menengah pertama mencakup materi fisika dan biologi. Fisika merupakan materi pelajaran yang berfungsi untuk memperluas wawasan pengetahuan tentang gejala alam yang termasuk materi dan energi, meningkatkan keterampilan ilmiah, dan pemahaman atas konsep-konsep fisika yang diberikan.

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.

Oleh karena itu pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses perlu dilaksanakan yang melibatkan siswa untuk aktif dalam kegiatan percobaan laboratorium. 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.

Penelitian ini mengambil materi suhu dan pemuaian, karena peristiwa yang berhubungan dengan materi tersebut banyak terjadi di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran dengan kegiatan laboratorium akan diperoleh pengetahuan konkrit yang dapat memperbaiki penguasaan konsep suhu dan pemuaian yang bersumber pada diri siswa. Dengan demikian, siswa dapat menerapkan konsep yang dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari.

B. Rumusan Masalah

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 pemuaian?

C. Penegasan Istilah

Pembelajaran adalah proses yang diselenggarakan oleh guru untuk membelajarkan siswa dalam belajar bagaimana belajar memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Dimiyati & Mudjiono,

1999:157). Dalam penelitian ini pembelajaran yang dimaksud adalah pembelajaran sains pada pokok bahasan suhu dan pemuain.

Pendekatan Keterampilan Proses (PKP) adalah wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri pebelajar (Dimiyati & Mudjiono, 1999: 157). Kemampuan-kemampuan atau keterampilan-keterampilan mendasar itu antara lain adalah kemampuan atau keterampilan: mengobservasi atau mengamati, termasuk di dalamnya; menghitung, mengukur, mengklasifikasikan, dan mencari hubungan ruang/ waktu, membuat hipotesis, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, menginterpretasikan data, menyusun kesimpulan sementara (inferensi), meramalkan (memprediksi), menerapkan (mengaplikasi), dan mengkomunikasikan (Semiawan, 1992: 18).

Belajar adalah proses melibatkan manusia secara orang perorang sebagai satu kesatuan organisme sehingga terjadi perubahan pada pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Dimiyati & Mudjiono, 1999: 156). Hasil belajar pada penelitian ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah 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.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebagai bahan pertimbangan pembuatan program pembelajaran sains yang dapat melibatkan siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan menumbuhkembangkan keterampilan proses siswa.
2. Memberikan pengalaman langsung pada siswa dalam menemukan konsep-konsep sains fisika, merangsang mereka aktif, kreatif serta menumbuhkan sikap positif mereka terhadap bidang studi sains fisika yang terkesan sulit.
3. Bagi guru fisika dapat memberikan gambaran proses pembelajaran sains sehingga dapat merangsang dan mengembangkan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses.

F. Sistematika Skripsi

Susunan skripsi terdiri dari tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian akhir. Bagian pendahuluan skripsi ini berisi halaman judul, abstraksi, pengesahan, motto, dan persembahan. Bagian isi terdiri dari lima bab. Bab I Pendahuluan, yang berisi latar belakang, rumusan masalah, penegasan istilah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika skripsi. Bab II Landasan teori, yang berisi teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan permasalahan. Bab III Metode penelitian, yang meliputi metode penentuan subyek penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data. Bab IV Hasil penelitian dan pembahasan, yang berisi hasil-hasil penelitian yang diperoleh disertai dengan analisis data dan pembahasannya. Bab V Penutup, yang berisi

simpulan dari penelitian dan saran-saran. Bagian akhir berisi daftar pustaka dan lampiran.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Teori Belajar

Belajar menurut pandangan konstruktivistik adalah lebih dari sekedar mengingat. Seseorang yang memahami dan mampu menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari, mereka harus mampu memecahkan masalah sendiri, menemukan (*discovery*) sesuatu untuk dirinya sendiri, dan berkuat dengan berbagai gagasan. Inti sari teori konstruktivisme adalah bahwa siswa harus menemukan dan mentransformasikan informasi kompleks ke dalam dirinya sendiri. Teori ini memandang siswa sebagai individu yang selalu memeriksa informasi baru yang berlawanan dengan prinsip-prinsip yang telah ada dan merevisi prinsip-prinsip tersebut apabila sudah dianggap tidak dapat digunakan lagi (Anni dkk., 2004: 50). Dalam penemuan diperlukan langkah-langkah atau metode dan hasilnya akan sulit terlupakan karena siswa mengalaminya sendiri.

Salah satu model instruksional kognitif yang sangat berpengaruh ialah model dari Jerome Bruner yang dikenal dengan nama belajar penemuan (*discovery learning*). Bruner menganggap, bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik (Dahar, 1988: 125).

Pembelajaran dengan penemuan (*inquiry*) merupakan satu komponen penting dalam melakukan pendekatan konstruktivistik yang telah memiliki sejarah panjang dalam inovasi dan pembinaan pendidikan. 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 memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk mereka sendiri (Nurhadi, 2003: 71). Sistem belajar inquiry dan discovery mendorong siswa untuk terlibat aktif terhadap konsep dan prinsip-prinsip sedangkan guru mendorong siswa agar memiliki pengalaman dan melaksanakan eksperimen yang memungkinkan siswa menemukan konsep untuk dirinya sendiri.

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 (Dimiyati & Mudjiono, 1999: 10). Dengan demikian, belajar merupakan seperangkat kognitif seseorang yang mengubah sifat stimulasi lingkungan melewati pengolahan informasi sehingga timbul kapabilitas baru.

Menurut Ausubel, belajar dapat diklasifikasikan ke dalam dua dimensi. Dimensi yang pertama, berhubungan dengan cara informasi atau materi pelajaran disajikan pada siswa melalui penerimaan atau penemuan. Dimensi kedua, menyangkut cara bagaimana siswa dapat mengaitkan informasi pada struktur kognitif yang telah ada (Dahar, 1988: 134). Pengetahuan awal yang dimiliki siswa memiliki peran yang sangat penting dalam proses penemuan konsep baru yang dibentuk dari suatu kegiatan untuk memperoleh informasi baru.

David Ausubel mengemukakan teori belajar bermakna (*meaningful learning*). Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Dahar, 1988:137). Selanjutnya dikatakan bahwa pembelajaran dapat menimbulkan belajar bermakna jika memenuhi prasyarat yaitu; (1) materi yang akan dipelajari harus bermakna secara potensial, dan (2) anak yang akan belajar atau siswa bertujuan untuk melaksanakan belajar bermakna, jadi mempunyai kesiapan dan niat untuk belajar bermakna (*meaningful learning set*) (Dahar, 1988: 142). 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 (Dimiyati & Mudjiono, 1999: 13).

Belajar bukan merupakan sesuatu yang bisa dilakukan dengan cepat tetapi lebih banyak pada proses. Belajar bukan hanya sekedar untuk mendapatkan sebuah hasil saja tetapi, proses belajar merupakan sebuah langkah untuk mendapatkan pengetahuan.

B. Pendekatan Pembelajaran

Ada banyak metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar. Pada dasarnya metode pembelajaran dapat dilihat melalui dua sudut pandang yaitu, pertama siswa dipandang sebagai objek belajar, dalam hal ini pembelajaran menuntut keaktifan guru atau yang biasa disebut tutur dan kapur. Kedua, siswa sebagai subyek dan obyek belajar, siswa dituntut keaktifannya dalam proses belajar. Hal ini telah diterapkan dalam sistem kurikulum baru yaitu

kurikulum berbasis kompetensi (KBK). Pembelajaran akan baik jika metode yang digunakan disesuaikan dengan materi yang akan dipelajari. Ada beberapa metode yang cenderung untuk mengaktifkan siswa antara lain ceramah yang disertai tanya jawab, demonstrasi, diskusi, dan eksperimen.

Metode belajar akan lebih efektif jika disertai dengan pendekatan pembelajaran karena metode dan pendekatan pembelajaran memiliki peran yang penting dalam proses belajar mengajar. Memes (2000: 39) mengemukakan beberapa pendekatan yang biasa dan cocok untuk IPA adalah pendekatan konsep, keterampilan proses, pendekatan discovery/ inkuiri serta pendekatan induktif dan deduktif.

1. Pendekatan Konsep dan pendekatan Proses

Konsep adalah suatu ide atau gagasan yang digeneralisasikan dari pengalaman manusia dengan beberapa peristiwa benda dan fakta. Konsep itu adalah hasil berfikir manusia yang merangkum beberapa pengalaman (Memes, 2000: 40). Konsep dalam fisika sangat penting untuk memperoleh dan mengkomunikasikan pengetahuan. Dengan menguasai konsep-konsep kemungkinan untuk memperoleh pengetahuan baru pada siswa tidak terbatas.

Salah satu keunggulan dari model pencapaian konsep ini ialah dalam meningkatkan kemampuan untuk belajar dengan cara lebih mudah dan lebih efektif di masa depan (Winataputra, 1992: 35). Dalam belajar fisika konsep memiliki peran yang sangat penting untuk membangun pemahaman dan pengetahuan, contoh konsep dalam fisika antara lain: kecepatan, momentum, gaya, gelombang, listrik, dan sebagainya. Dengan demikian pendekatan konsep

dalam fisika pengajarannya berpangkal pada peran pembantu konsep dan keterkaitannya sehingga memberi makna pada siswa.

2. Pendekatan Keterampilan Proses

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: 40). Pemahaman konsep fisika tidak hanya hasilnya saja yang diutamakan tetapi proses mendapatkan konsep sangat penting untuk membangun pengetahuan siswa. Keterampilan dan sikap ilmiah memiliki peran yang penting dalam menemukan konsep fisika.

Biasanya anak membangun gagasan baru sewaktu mereka berinteraksi dengan suatu objek/suatu peristiwa. Pembentukan gagasan dan pengetahuan anak ini tidak hanya bergantung pada karakteristik objek, tetapi juga bergantung pada cara dan teknik anak memahami objek atau cara anak memproses informasi sehingga diperoleh dan dibangun suatu gagasan baru (Karhami, 1998: 11). Keterampilan proses merupakan proses ilmiah sehingga sesuai untuk pelajaran sains khususnya fisika. Produk dari fisika berupa fakta, konsep, prinsip, teori, dan hukum sehingga sangat penting untuk diterapkan.

3. Pendekatan Diskaveri (Inkuiri)

Cara menemukan sendiri atau diskaveri ini bertujuan untuk memberikan kesempatan pada peserta didik untuk memperoleh pengalaman, penyelidikan sendiri masalah-masalah dengan menggunakan keterampilan-keterampilan yang

sesuai dengan metode ilmiah. Bagi seorang siswa untuk membuat penemuan-penemuan ia harus melakukan proses-proses mental, misalnya mengamati, menggolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, menarik kesimpulan dan sebagainya. Pengajaran “discovery” harus meliputi pengalaman-pengalaman belajar untuk menjamin siswa dapat mengembangkan proses-proses “discovery”. “Inquiry” dibentuk dan meliputi “discovery” karena siswa harus menggunakan kemampuan-kemampuan “discovery” dan lebih banyak lagi (Amien, 1987: 126).

Inkuiri dapat dibagi menjadi beberapa macam tergantung keterlibatan guru. Makin sedikit partisipasi guru dalam pembelajaran makin bebaslah siswa itu. Inkuiri bebas bila pembelajaran tidak ada keterlibatan guru sama sekali. Jika betul-betul guru memimpinya dari merumuskan masalah sampai mengambil keputusan maka disebut inkuiri terpimpin.

4. Pendekatan Induktif dan Deduktif

Model berfikir induktif dirancang dan dikembangkan oleh Hilda Toba dengan tujuan untuk mendorong para pelajar menemukan dan mengorganisasikan informasi, menciptakan nama suatu konsep, dan menjajagi berbagai cara yang dapat menjadikan para pelajar lebih terampil dalam menyingkap dan mengorganisasikan informasi dan dalam melakukan pengetesan hipotesis yang melukiskan antar hal (Winataputra, 1992: 35-36).

Pada pendekatan induktif ini dimulai dengan memberikan bermacam-macam contoh. Dari contoh-contoh tersebut siswa mengerti keteraturan dan kemudian mengambil keputusan/kesimpulan yang bersifat umum. Sebaliknya

yang disebut dengan pendekatan deduktif pembelajaran adalah yang mulai dengan memberikan sesuatu yang bersifat umum, kemudian peserta didik diminta memberikan contoh-contoh yang sesuai dengan pernyataan semula (Memes, 2000: 43-44). Pembelajaran akan mudah diingat oleh siswa jika disertai dengan contoh-contoh kongkrit yang dapat dialami dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran akan efektif jika disesuaikan dengan lingkungan siswa dalam kesehariannya sehingga akan mudah dipahami.

C. Pendekatan Keterampilan Proses (PKP)

Hakikat belajar dan mengajar memiliki dua pola yaitu pola progresif dan pola tradisional. Pada pola tradisional kegiatan mengajar lebih sering diarahkan pada aliran informasi yang dikenal dengan istilah tutur dan kapur. Pola ini guru sebagai pusat pembelajaran, guru menyampaikan informasi dan siswa menuliskan apa yang disampaikan oleh guru. Pada pola progresif makna belajar diartikan sebagai pembangunan gagasan/ pengetahuan oleh siswa sendiri selain peningkatan keterampilan dan pengembangan sikap positif.

Dalam pembelajaran, pendekatan keterampilan proses merupakan anutan pengembangan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan mendasar yang telah ada pada diri siswa. Ada beberapa sebab yang melandasi penerapan pendekatan keterampilan proses dalam kegiatan belajar mengajar (Semiawan, 1992).

- a. Perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung semakin cepat sehingga tak mungkin lagi para guru mengajarkan semua fakta dan konsep kepada siswa. Karena terdesak waktu untuk mengejar ketercapaian kurikulum, maka guru

akan memilih jalan yang termudah yakni menginformasikan fakta dan konsep melalui metode ceramah. Akibatnya para siswa memiliki banyak pengetahuan tetapi tidak dilatih untuk menemukan konsep, tidak dilatih untuk mengembangkan ilmu pengetahuan.

- b. Anak-anak mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh konkrit, contoh-contoh yang wajar sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi, dengan menyerahkan sendiri upaya penemuan konsep melalui perlakuan terhadap kenyataan fisik, melalui penanganan benda-benda yang benar-benar nyata.
- c. Penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak benar seratus persen, penemuannya bersifat relatif tetapi masih terbuka untuk diperbaiki.
- d. Dalam proses belajar mengajar pengembangan konsep tidak dilepaskan dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri anak didik.

Dimiyati & Mudjiono (1999:139) mengemukakan tentang pendekatan keterampilan proses adalah sebagai berikut.

- a. Pendekatan keterampilan proses sebagai wahana penemuan dan pengembangan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan bagi diri siswa.
- b. Fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan yang ditemukan dan dikembangkan siswa berperan pula menunjang pengembangan keterampilan proses pada diri siswa.
- c. Interaksi antara pengembangan keterampilan proses dengan fakta, konsep, serta ilmu pengetahuan, pada akhirnya akan mengembangkan sikap dan nilai ilmuwan pada diri siswa.

Pendekatan keterampilan proses menekankan bagaimana siswa belajar, bagaimana mengelola perolehannya, sehingga mudah dipahami dan digunakan dalam kehidupan di masyarakat. Dalam proses pembelajaran diusahakan agar siswa memperoleh pengalaman dan pengetahuan sendiri, melakukan penyelidikan ilmiah, melatih kemampuan-kemampuan intelektualnya, dan merangsang keingintahuan serta dapat memotivasi kemampuannya untuk meningkatkan pengetahuan yang baru diperolehnya.

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: 18).

D. Kegiatan Laboratorium

Sains erat kaitannya dengan kegiatan laboratorium. Teori-teori fisika yang sangat erat kaitannya dengan energi dan alam serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari perlu diuji kebenarannya melalui kegiatan laboratorium. Dalam proses pengajaran sains fisika perlu adanya kegiatan-kegiatan laboratorium yang di dalamnya tidak lepas dari kelengkapan alat-alat percobaan fisika. Dengan kegiatan laboratorium siswa akan melaksanakan proses belajar yang aktif, penyerapan pada materi pelajaran akan lebih tinggi.

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.

Kegiatan laboratorium memungkinkan siswa untuk dapat menumbuhkan metode dan sikap ilmiah. 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.

E. Materi Suhu dan Pemuai.

E. 1. Suhu dan Termometer

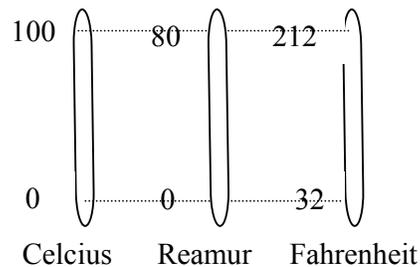
Suhu adalah derajat panas suatu benda. Suhu diukur dalam derajat. Pengukuran suhu dengan menggunakan perasaan kita akan benda tergantung pada energi memberikan hasil yang kurang teliti. Jika suhu berubah, maka benda tersebut akan mengalami berbagai perubahan yaitu perubahan wujud, perubahan volume, perubahan warna, dan perubahan daya hantar listrik.

Oleh karena itu perasaan tidak dapat dipercaya untuk menentukan suhu benda dan kita tidak dapat menyentuh benda yang terlalu panas atau terlalu dingin, karena akan merusak jaringan tubuh kita sehingga diperlukan alat untuk mengukur suhu. Di antara berbagai perubahan yang menyertai perubahan suhu maka perubahan volumelah yang paling banyak dipakai untuk mengukur suhu.

Termometer adalah alat untuk mengukur suhu. Termometer pertama dibuat oleh Galileo Galilei (1564-1642) ialah termometer udara. Pada termometer yang digunakan sebagai petunjuk perubahan suhu ialah prinsip pemuaian volume. Makin tinggi suhunya makin besar volumenya.

E. 2. Skala Termometer

Satuan suhu yang ditetapkan berdasarkan cara celsius disebut °C berdasarkan cara Fahrenheit disebut °F. Di bawah ini rentang skala yang di tunjukan dalam termometer dan perbandingannya:

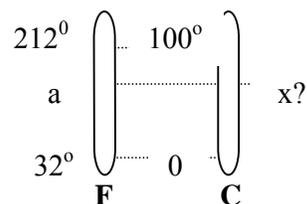


Pada skala di atas untuk celcius dibagi 100, Reamur dibagi 80, dan Fahrenheit 180. Dengan demikian perbandingannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C : R : F &= 100 : 80 : 180 \\ &= 5 : 4 : 9 \end{aligned}$$

Dengan melihat perbandingan skala di atas serta batas bawah dari termometer itu maka dapatlah dicari kesetaran masing-masing termometer. Jika termometer Fahrenheit diketahui dan untuk mencari C atau R temperatur harus dikurangi dahulu 32 baru dikalikan dengan standar perbandingannya.

Contoh :



$$\frac{a - 32}{212 - 32} = \frac{x - 0}{100 - 0}$$

$$\frac{a - 32}{180} = \frac{x}{100}$$

$$x = \frac{100}{180}(a - 32), \text{ dalam derajat celcius}$$

misalkan : $a = 59^\circ\text{F}$,maka dari persamaan diatas diperoleh $x = 15^\circ\text{C}$

Untuk hubungan termometer yang lain dapat digunakan dengan cara diatas.

E. 3. Pemuaian Berbagai Zat

Pada umumnya hampir semua zat akan memuai bila dipanaskan, baik zat padat, zat cair, dan gas. Hal ini disebabkan suatu zat tersusun atas partikel-partikel yang tersusun demikian rupa. Masing-masing partikel penyusun zat memiliki gaya tarik berbeda-beda. Apabila zat tersebut dipanaskan maka gerak partikel penyusunnya semakin cepat. Dan jarak antar partikelnya berubah. Hal ini akan mempengaruhi panjang, lebar, dan tinggi benda.

A. Pemuaian Zat Padat

Pada zat padat dapat terjadi pemuaian panjang dan volume. Alat untuk menyelidiki pemuaian panjang beberapa zat padat disebut *Muschenbroek*.

Gambar 1. Muschenbroek

A.1. Pemuaian Panjang (Linier) dan Koefisien Muai Panjang

Koefisien muai panjang (α =alfa) adalah bilangan yang menyatakan pertambahan panjang untuk tiap 1 cm zat bila suhu dinaikkan 1°C.

Koefisien muai panjang dapat dituliskan dengan persamaan:

$$\alpha = \frac{L_t - L_o}{L_o \cdot \Delta t} ; \text{ atau } L_t = L_o + \alpha \cdot L_o \cdot \Delta t ; \text{ atau } L_t = L_o(1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

Keterangan:

L_t = Panjang benda pada suhu $t^\circ\text{C}$ (m)

L_o = Panjang benda pada suhu 0°C (m)

α = Koefisien muai panjang ($^\circ\text{C}$)

Δt = Kenaikan suhu ($^\circ\text{C}$) ($t_{\text{awal}} - t_{\text{akhir}}$)

Pemuaian panjang benda padat tergantung pada; (1) panjang benda mula-mula, (2) macam atau jenis benda, (3) besarnya kenaikan temperatur (suhu). Benda padat selain mengalami pemuaian panjang juga mengalami pemuaian volume.

A.2 Pemuaian Ruang (Volume) dan Koefisien Muai Ruang.

Pemuaian Volume terjadi pada benda cair dan benda padat. Pada benda padat berlaku hubungan antara koefisien muai panjang (α) dengan koefisien muai ruang (γ) dan hubungan tersebut dapat ditulis dengan persamaan: $\gamma = 3\alpha$, atau $\alpha = 1/3 \gamma$. Koefisien muai ruang (γ =gamma) adalah bilangan yang menyatakan pertambahan volume untuk tiap 1 cm^3 zat bila suhu dinaikkan 1° C. Koefisien muai ruang dapat dituliskan dengan persamaan:

$$\gamma = \frac{V_t - V_o}{V_o \cdot \Delta t} ; \text{ atau } V_t = V_o + \gamma \cdot V_o \cdot \Delta t ; \text{ atau } ; V_t = V_o(1 + \gamma \cdot \Delta t)$$

Keterangan:

V_t = Volume benda pada suhu $t^\circ\text{C}$ (m^3)

V_o = Volume benda pada suhu 0°C (m^3)

γ = Koefisien muai ruang ($^\circ\text{C}$)

Δt = Kenaikan suhu ($^\circ\text{C}$) ($t_{\text{awal}} - t_{\text{akhir}}$)

Pada zat cair hanya dapat terjadi pemuaian volume dan untuk menyelidikinya dapat digunakan labu gelas dan pipa atau dilatometer. Pada pemuaian zat cair tergantung pada; (1) volume zat cair mula-mula, (2) kenaikan temperature, dan (3) macam atau jenis zat cair.

B. Pemuaian Gas

Gas (misalnya: udara), apabila suhunya dinaikkan maka peristiwa yang terjadi adalah terjadi pemuaian volume pada tekanan tetap. Untuk menyelidiki adanya pemuaian tersebut digunakan dilatometer. Menurut Joseph Gay-Lussac koefisien muai berbagai jenis gas besarnya sama, yaitu: $\gamma = 1/273$ ($^\circ\text{C}$), atau $\gamma = 0,00366$ ($^\circ\text{C}$). Pemuaian gas pada suhu tetap berlaku persamaan muai volume.

Pemuaian suatu gas tergantung pada; (1) volume gas mula-mula, (2) kenaikan temperatur dari gas tersebut.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Subyek Penelitian

Lokasi atau tempat penelitian adalah 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. Alasan yang menjadi dasar penentuan subyek adalah penerapan materi pokok bahasan suhu dan pemuain pada kelas VII semester I.

B. Desain 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.

C. Instrumen Penelitian

Sebelum dilakukan penelitian, dibuat perangkat atau instrumen penelitian diantaranya, 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 kekurangannya 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.

a. Analisis Validitas

Untuk menentukan validitas item soal digunakan korelasi *point biserial*, sebagai berikut (Arikunto, 2002:252) :

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{P}{Q}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

r_{pbis} = koefisien korelasi point biserial.

M_p = mean skor dari subyek-subyek yang menjawab betul item yang dicari korelasi dengan tes.

M_t = mean skor total.

S_t = standar deviasi skor total.

P = proporsi siswa menjawab benar (mendapat skor 1).

Q = proporsi siswa yang menjawab salah (mendapat skor 0).

Setelah dihitung r_{pbis} dibandingkan dengan r_{xy} table (r-product moment) dengan taraf signifikansi 5%, jika $r_{pbis} > r_{xy}$ table maka soal valid. Setelah dianalisis butir soal yang valid adalah nomor 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, dan 36.

b. Analisis Reliabilitas

Instrumen disebut reliabel mengandung arti bahwa instrumen tersebut cukup baik sehingga mampu mengungkapkan data yang bisa dipercaya. Untuk menguji reliabilitas instrumen, digunakan rumus K-R 20 (Arikunto, 2002:163) :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V - \Sigma PQ}{V} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas

k = banyaknya butir soal

V = varian skor total

P = proporsi siswa yang menjawab benar (mendapat skor 1)

Q = proporsi siswa yang menjawab salah (mendapat skor 0)

Kemudian r_{11} dikonsultasikan ke tabel r product moment dengan taraf nyata 5%,

jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen dikatakan reliabel. Setelah dianalisis ternyata $r_{11} = 0,797$,

sedangkan $r_{tabel} = 0,301$ maka seluruh tes adalah reliabel.

Untuk menghitung varian total menggunakan persamaan berikut:

$$V = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{N}}{N} \quad (3.3)$$

Keterangan :

V = varian skor total.

$(\Sigma X)^2$ = kuadrat jumlah skor total.

N = banyaknya siswa peserta tes.

ΣX^2 = jumlah skor total kuadrat.

c. Analisis Taraf Kesukaran Soal

Rumus yang digunakan untuk mencari taraf kesukaran butir soal adalah (Arikunto, 2001:208):

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Keterangan :

P = taraf kesukaran.

B = banyaknya siswa menjawab benar.

JS = jumlah siswa peserta tes.

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar
- 2) Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang
- 3) Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah

Setelah dianalisis diperoleh hasil soal nomor 5, 10, 17, 19, 29, 30, 33, 34 dan 35 adalah soal sukar. Soal nomor 2, 4, 6, 7, 11, 13, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 31, 32, dan 36 adalah soal sedang. Soal nomor 1, 3, 8, 9, 12, 14, 15, dan 25 adalah soal mudah.

d. Analisis Daya Pembeda Soal

Uji ini bertujuan untuk membedakan mana siswa yang mampu dan siswa yang kurang mampu menyelesaikan soal yang diujikan.

Uji ini menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2001: 213):

$$DP = P_A - P_B \quad (3.5)$$

DP = Daya pembeda soal.

P_A = proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar.

P_B = proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar.

$$P_A = \frac{\text{banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar}}{\text{jumlah kelompok atas}}$$

$$P_B = \frac{\text{banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar}}{\text{jumlah kelompok bawah}}$$

Menurut ketentuan yang sering diikuti, daya pembeda sering diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Soal dengan $0,00 < DP \leq 0,20$ adalah soal jelek.
- 2) Soal dengan $0,02 < DP \leq 0,40$ adalah soal cukup.
- 3) Soal dengan $0,40 < DP \leq 0,70$ adalah soal baik.
- 4) Soal dengan $0,70 < DP \leq 1,00$ adalah soal baik sekali.

Setelah dianalisis diperoleh hasil soal nomor 1, 6, 12, 15, 20, 23, 30, 34, dan 35 adalah soal jelek. Soal nomor 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, dan 36 adalah soal cukup. Soal nomor 4, 18, 22, dan 32 adalah soal baik.

D. Teknik Pengumpulan Data

a) Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk mendapatkan daftar nama dan jumlah siswa.

b) Observasi Lapangan

Metode ini digunakan untuk mengambil data pada saat subyek melakukan percobaan, yaitu berupa pengamatan keterampilan dan sikap ilmiah yang muncul yang dilakukan melalui lembar pengamatan.

c) Tes

Tes yang digunakan dua macam yaitu pre test dan post test. Pre test diberikan sebelum siswa melakukan percobaan untuk mengetahui pengetahuan awal yang telah dimiliki oleh siswa. Post test 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. Pengamatan keterampilan dilakukan dua kali (awal dan akhir) untuk melihat perubahannya.

E. Teknik Analisis Data

Pre dan post test serta keterampilan-keterampilan yang diperoleh dari pengamatan selama proses pembelajaran ditabulasikan dan ditentukan rata-rata persentasenya. Rata-rata skor pre test dan post test yang menunjukkan penguasaan konsep serta rata-rata skor keterampilan awal dan akhir yang menunjukkan aspek psikomotorik dianalisis untuk menentukan *gain* atau peningkatannya dengan rumus Hake (Savinainen & Scott, 2002).

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \quad (3.6)$$

Keterangan :

$g(gain)$ = peningkatan hasil belajar

$S_{pre-test}$ = rata-rata *pre-test* atau keterampilan awal (%)

$S_{post-test}$ = rata-rata *post-test* atau keterampilan akhir (%)

Savinainen & Scott (2002) mengklasifikasikan gain sebagai berikut:

g-tinggi : $\langle g \rangle > 0.7$;

g- Sedang : $0.7 > \langle g \rangle > 0.3$;

g- Rendah : $\langle g \rangle < 0.3$;

Hasil pengamatan sikap ilmiah yang berhasil diperoleh dalam proses pembelajaran dianalisis dengan rumus 3.6 untuk melihat perubahannya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Belajar Pemahaman Konsep

1. 1. Pre tes dan post tes

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 pemuaian. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah siswa SMP Negeri 24 Semarang kelas VII C dengan jumlah 40 siswa. Post tes dilaksanakan setelah siswa melakukan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri dengan pendekatan keterampilan proses. Pada kegiatan tersebut siswa melakukan dua kali percobaan yaitu percobaan I suhu dan pengukuran dan percobaan II pemuaian berbagai jenis zat. Post tes bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep yang dimiliki siswa setelah melakukan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses melalui kegiatan laboratorium.

1. 2. Keberhasilan Pembelajaran

Evaluasi keberhasilan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses (PKP) adalah adanya peningkatan hasil belajar dan dalam hal ini adalah pemahaman konsep (kognitif). Hasil yang diperoleh dari pre tes dan post tes yang menunjukkan pemahaman konsep dianalisis dengan Rumus 3.6 sebagai berikut (n=39; satu siswa tidak mengikuti pre test dan post test).

$$\text{rata-rata pre test: } \langle S_{pre} \rangle = 51 \%$$

rata-rata post test: $\langle S_{post} \rangle = 61,73 \%$;

Hake's normalized gain: $\langle g \rangle = 0,219$; dan

kriteria gain: rendah (*low gain*).

2. Hasil Belajar Psikomotorik (Keterampilan)

Hasil belajar psikomotorik yaitu berupa keterampilan proses yang dikembangkan selama siswa melakukan kegiatan laboratorium. Pengamatan keterampilan ini dilakukan dua kali yaitu pada percobaan I suhu dan pengukuran dan percobaan II pemuaiian berbagai jenis zat.

Data hasil pengamatan keterampilan proses yang dikembangkan saat implementasi LKS inkuiri dan lembar pengamatan pada percobaan I diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil pengamatan keterampilan proses yang yang dikembangkan pada percobaan I suhu dan pengukurannya.

No.	Aspek keterampilan yang dikembangkan	Skor (%)
1.	Menyiapkan alat dan bahan percobaan	78
2.	Menyusun dan melaksanakan percobaan	53
3.	Melakukan pengamatan dan pengukuran	59
4.	Membaca hasil pengukuran/ pengamatan dan membuat tabel	56
5.	Menuliskan data hasil pengukuran/ pengamatan.	72
6.	Menyimpulkan hasil percobaan	41
7.	Mengkomunikasikan hasil percobaan dan diskusi	16
8.	Mengembalikan alat/ bahan percobaan	59
Prosentase rata-rata		54

Sedangkan data hasil percobaan II saat implementasi LKS inkuiri dan lembar pengamatan ketrampilan proses yang dikembangkan diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil pengamatan keterampilan proses yang yang dikembangkan pada percobaan II pemuain berbagai jenis zat.

No.	Aspek keterampilan yang dikembangkan	Skor (%)
1.	Menyiapkan alat dan bahan percobaan	87,5
2.	Menyusun dan melaksanakan percobaan	75
3.	Melakukan pengamatan dan pengukuran	84
4.	Membaca hasil pengukuran/ pengamatan dan membuat tabel	78
5.	Menuliskan data hasil pengukuran/ pengamatan.	91
6.	Menyimpulkan hasil percobaan	66
7.	Mengkomunikasikan hasil percobaan dan diskusi	47
8.	Mengembalikan alat/ bahan percobaan	78
Prosentase rata-rata		76

Hasil yang diperoleh dari pengamatan keterampilan awal (percobaan I) dan keterampilan akhir (percobaan II) dianalisis dengan Rumus 3.6 sebagai berikut.

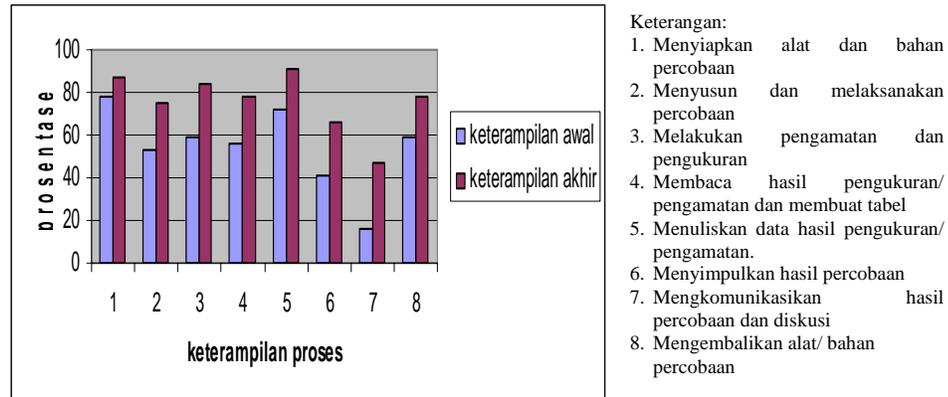
$$\text{rata-rata keterampilan awal: } \langle S_{pre} \rangle = 54 \%;$$

$$\text{rata-rata keterampilan akhir: } \langle S_{post} \rangle = 76 \%;$$

$$\text{Hake's normalized gain: } \langle g \rangle = 0,478; \text{ dan}$$

kriteria gain: sedang (*medium gain*).

Perbandingan hasil pengamatan keterampilan proses yang dikembangkan pada percobaan I dan II ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik perbandingan hasil pengamatan keterampilan proses yang dikembangkan pada percobaan I dan percobaan II.

3. Hasil Belajar Afektif (Sikap)

Data dari implementasi LKS inkuiri pada pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses pada kegiatan laboratorium 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 4.3.

Tabel 4.3. Perbandingan hasil pengamatan sikap pada percobaan I dan percobaan II.

No.	Sikap Ilmiah	Skor (%)	
		I	II
1.	Bekerja sama dalam kelompok	66	76
2.	Peduli terhadap alat dan tempat percobaan.	68	90
3.	Menghargai pendapat orang lain	65	74
4.	Berpendapat secara ilmiah dan kritis	19	25
5.	Jujur	59	69
Prosentase rata-rata		55	67

Hasil yang diperoleh dari pengamatan sikap ilmiah dianalisis dengan Rumus 3.6 sebagai berikut.

rata-rata keterampilan awal: $\langle S_{pre} \rangle = 55\%$;

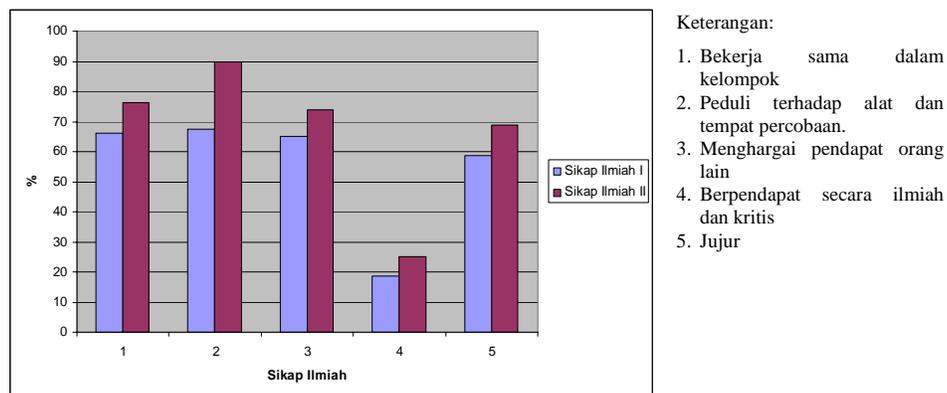
rata-rata keterampilan akhir: $\langle S_{post} \rangle = 67\%$;

Hake's normalized gain: $\langle g \rangle = 0,267$; dan

kriteria gain: rendah (*low gain*).

Perbandingan hasil pengamatan sikap ilmiah yang muncul pada percobaan

I dan II dinyatakan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik perbandingan hasil pengamatan sikap ilmiah pada percobaan I dan percobaan II.

B. Pembahasan

Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan, demikian halnya dengan fisika. Pembelajaran sains berbasis inkuiri dengan pendekatan keterampilan proses melibatkan siswa aktif dalam kegiatan laboratorium sehingga siswa memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai fakta dan konsep tentang materi yang dipelajarinya.

Secara umum terjadi peningkatan hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan sikap pada pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses. Pada aspek pemahaman konsep untuk pre test diperoleh hasil rata-rata sebesar 51% dan untuk post test diperoleh hasil rata-rata sebesar 61,73%. Setelah dilakukan analisis peningkatan dengan Rumus 3.6 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 pemuaian yang semula diterapkan di kelas VIII semester 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.

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. Aktivitas diskusi sangat rendah kemungkinan disebabkan karena pembelajaran yang dilakukan selama ini berpusat pada guru dan semua informasi berasal dari guru. Pembelajaran sains dengan implementasi LKS inkuiri dan pendekatan keterampilan proses membantu siswa untuk menumbuhkan kemampuan mengkomunikasikan hasil percobaan dan aktivitas diskusi yang merupakan aspek penting dalam kecakapan hidup. 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%. Hasil prosentase terbesar pada percobaan I adalah keterampilan menyiapkan alat dan bahan percobaan sebesar 78%, sedangkan pada percobaan II adalah keterampilan menuliskan data hasil pengukuran/ pengamatan sebesar 91%.

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 Rumus 3.6 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. Hal ini karena pembelajaran yang

digunakan selama ini masih berpusat pada guru dan bersifat "*tutur dan kapur*", sehingga siswa cenderung belum terbiasa untuk menyampaikan pendapat dalam pembelajaran dan berdiskusi. Prosentase terbesar aspek sikap ilmiah adalah peduli terhadap alat dan tempat percobaan sebesar 68% pada percobaan I dan 90% pada percobaan II.

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. Siswa dalam pembelajaran juga memiliki kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil percobaan yang telah dilakukan dalam kegiatan laboratorium.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah hasil belajar siswa dapat ditingkatkan dengan pendekatan keterampilan proses pada pokok bahasan suhu dan pemuaiannya. Kriteria peningkatan hasil belajar pemahaman konsep rendah (*low gain*), psikomotorik yang berupa keterampilan sedang (*medium gain*), dan sikap ilmiah siswa rendah (*low gain*).

Keterampilan-keterampilan mendasar siswa yang dapat dikembangkan melalui kegiatan laboratorium berbasis inkuiri dengan pendekatan keterampilan proses yaitu keterampilan menyiapkan alat dan bahan percobaan, menyusun dan melaksanakan percobaan, mengamati dan mengukur, membaca hasil pengukuran dan membuat tabel, menuliskan data, menarik kesimpulan, mengkomunikasikan data dan diskusi, dan mengembalikan alat ke tempat semula. Selain itu muncul sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dapat dijadikan alternatif untuk diterapkan karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, juga dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung pada siswa melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amien, M. 1987. *Mengajarkan Ilmu pengetahuan (IPA) dengan Menggunakan Metode "Discovery dan Inkuiri "*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Anni, C.T, A. Rifa'i, E. Purwanto, dan D. Purnomo. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Perss.
- 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: FMIPA UNNES
- Arikunto, S. 2001. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Dahar, R. W. 1988. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Dimiyati dan Mudjiono. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kanginan, M. 2004. *Sains Fisika SMP*. Jakarta: Erlangga.
- Karhami, A. K. 1998. *Panduan Pembelajaran Fisika SLTP*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Memes, W. 2000. *Model Pembelajaran Fisika di SMP*. Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah (PGSM) IBRD.
- Nurhadi dan G. Agus. 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 (SMP)/Madrasah Tsanawiyah(MTs)*.
Terdapat di <http://www.puskur.net/inc/si/smp/PengetahuanAlam.pdf> .
(16/11/2006)
- Semiawan, C. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.

- 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: FMIPA UNNES.
- Savinainen, A. and P. Scott. 2002. The Force Concept Inventory: a tool for mentoring student learning. *Phys. Educ.* 37(1), 45-52.
- Winataputra, U. 1992. *Strategi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Yaqin, A. E. 2005. *Meningkatkan Kompetensi Dasar “ Melaksanakan Penelitian Ilmiah Melalui Kegiatan Laboratorium Berbasis Inkuiri “ Bagi Siswa Kelas II SMA*. Skripsi. Semarang: FMIPA UNNES.