



STUDI PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DENGAN PEMBELAJARAN PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES PADA POKOK BAHASAN TEKANAN SISWA KELAS VIII SEMESTER II SLTP NEGERI 14 YOGYAKARTA TAHUN AJARAN 2006/2007

*Atin Kurniawati**)

Ahmad Dahlan University, Jl. Prof. Dr. Supomo S.H.M Warungboto, Umbulharjo, Kota
Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164
E-mail*): *atinkurniawati.a10@gmail.com*

Abstrak

Beragamnya kondisi yang dihadapi pada proses pembelajaran IPA (Fisika) di SLTP Negeri 14 Yogyakarta yang meliputi nilai pembelajaran fisika khususnya siswa kelas VIII tergolong rendah, metode pembelajaran yang sering digunakan digunakan berupa metode ceramah sedangkan metode eksperimen/demonstrasi jarang dilakukan, siswa kurang aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, merasa jenuh dan kurang menarik terhadap pelajaran fisika, menganggap pelajaran fisika sulit karena sulit dipahami dan banyak rumus, cara mengajar guru yang tidak menarik berdampak siswa merasa jenuh dan kurang menyukai fisika, dan siswa menginginkan pembelajaran yang dapat merasakan secara langsung fakta fisika sehingga lebih paham terutama konsep. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penerapan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses terhadap pemahaman konsep fisika siswa, Untuk mendapatkan langkah – langkah pembelajaran pendekatan keterampilan proses dalam peningkatan kemampuan konsep fisika. Penelitian berupa *action research* dengan subjek siswa kelas VIII D SLTP Negeri 14 Yogyakarta tahun ajaran 2006/2007 dengan jumlah 40 siswa. Desain penelitian meliputi perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, refleksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pembelajaran tahap siklus I, II, dan III, penerapan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa. Keberhasilan proses pembelajaran ini terlihat dari antusiasme siswa dalam eksperimen ini terlihat dari keaktifan siswa selama eksperimen untuk menemukan konsep dan siswa pun terlihat merasa menikmati selama proses pembelajaran. Dari hasil tes yang terlihat adanya peningkatan penguasaan konsep siswa ini dari adanya kenaikan nilai rata-rata maupun jumlah siswa yang mendapat nilai > 6. Kenaikan rata – rata siklus I 12,82%, siklus II 19,51%, 24,39%. Untuk kenaikan jumlah siswa yang mendapat nilai > 6 yaitu 0,64 untuk siklus I, 1,12 untuk siklus II, dan 1,46 untuk siklus III. Dengan pengimplementasian pembelajaran IPA (fisika) dengan pendekatan keterampilan proses akan menumbuhkan pemahaman konsep fisika pada siswa yaitu melalui penerapan keterampilan proses sains dengan mengaitkan dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari dengan pengemasan yang menarik.

Kata Kunci: pemahaman konsep fisika; fisika; keterampilan proses; tekanan

Abstract

The variety condition which has faced on process learning on science (physics) at Public Junior High School 14 Yogyakarta which consist of value of physics learning especially student class VIII classified low, learning methods which often has used that is lecture method, while experiment method/demonstaration rarely has used, student less active for process of learning how to teach take place, feel saturated and less attractive to physics learning, and assume physics learning too difficul because difficul to understood and many formula, how to teach the teacher which not attactive student impact student feel satured and less like physics, and student wanted to learning which could feeling as live fact of physics so more understand especially concept. This research aim to knowed whether or not there influence of implentation learning with sciece process skill to comprehension physics concept of student. To get steps approach learning of science process skill to improve ability physics conncept. The research was in the form of action research with subject student class VIII D PublicJunior High School 14 Yogyakarta school year 2006/2007 with count 40 student. Design of research consist of planning, implementation of the action, obeservation and reflection. The result of reserach showed that on learning step of cycle I, II and III, implementation learning with science process skill approach could improve mastery physics concept of the student. Success of this learning process, visible from enthusiasm the student in experiment, this visble from liveliness of student for experiment to discover the concept and student too visble feel enjoy for process of learning. From result of test visible existence improve mastery of student concept, this visible from existence improve average values as well count of student which could value > 6 . Improve average cycle I 12,82%, cycle II 19,51%, 24,39%. To improve count of student which could value > 6 that is 0,64 to cycle I, 1,12 to cycle II, and 1,46 to cycle III. With implementation science(physics) learning with process skill approch could grow mastery physics concept on student that is via implementation science process skill with connect and aplication in daily life with pachaging exsentric.

Keywords: comprehension physics concept; physics; process skill; pressure

1. Pendahuluan

Dalam dunia pendidikan tidak terlepas dari adanya proses pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu kombinasi tersusun meliputi unsur – unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kendala yang dihadapi tiap sekolah berbeda pada proses pembelajarannya. Pun demikian pada SLTP N 14 Yogyakarta, permasalahan yang ditemukan berdasarkan wawancara kepada guru fisika dan siswa bahwa nilai pembelajaran fisika khususnya siswa kelas VIII tergolong rendah, metode pembelajaran yang digunakan metode ceramah, metode eksperimen/demonstrasi jarang dilakukan, siswa kurang aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, siswa merasa jenuh dan kurang menarik terhadap pelajaran fisika, siswa menganggap pelajaran fisika sulit karena sulit dipahami dan banyak rumus, cara mengajar guru yang tidak menarik, sehingga siswa jenuh dan kurang menyukai fisika, siswa menginginkan pelajaran yang dapat merasakan secara langsung

fakta fisika sehingga lebih paham terutama konsep. Maka perlu pembenahan dalam proses belajar mengajar IPA (fisika) dengan penerapan pendekatan keterampilan proses yang dapat menciptakan situasi belajar secara aktif dengan diarahkan pada pertumbuhan dan pengembangan sejumlah keterampilan proses sains pada diri peserta didik agar mereka mampu memproses informasi sehingga ditemukan hal – hal baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep maupun pengembangan sikap dan nilai yang pada akhirnya akan menumbuhkan pemahaman konsep siswa.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Pemahaman dapat ditunjukkan oleh kemampuan dalam menerapkan berbagai hasil pokok itu (konsep – konsep (pengertian), hukum – hukum atau azas – azas dan teori – teori), (Barus dan Poernomo Imam, 1996: 3). Menurut Sardiman (2003) pemahaman diartikan menguasai sesuatu dengan pemikiran. Pemahaman juga diartikan dengan kemampuan untuk

menguasai dan menjelaskan hubungan sederhana diantara fakta – fakta atau konsep – konsep. Konsep fisika diartikan sebagai suatu ide yang akan mengikat beberapa fakta (Mundilarto, 2002:3). Supriyadi (2003) berpendapat bahwa konsep fisika mempunyai rambu – rambu, yaitu mempunyai nama, lambang, (simbol, rumusan, dan contoh). Ditinjau dari hierarki konsep, konsep fisika meliputi konsep dasar dan konsep lanjut. Konsep dasar digali dari konsep dengan landasan makro atau peristiwa secara langsung dilihat dan secara tidak langsung dapat dilihat. Konsep fisika lanjut merupakan konsep, fisika teoritis (Supriyadi, 2002: 4). Vygotsky dalam Paul Suparno (1997) membedakan dua macam konsep: konsep spontan dan konsep ilmiah. Konsep spontan diperoleh siswa dari kehidupan sehari – hari dan konsep ilmiah diperoleh dari pelajaran di sekolah.

Pendekatan pembelajaran yang digunakan pada mata pelajaran fisika masih bertumpu pada transfer pengetahuan tanpa menghiraukan apakah siswanya telah atau belum memperoleh pengalaman belajar

yang bermakna. Fisika merupakan bagian ilmu sains, dimana bukan hanya penguasaan pengetahuan berupa fakta – fakta, konsep – konsep atau prinsip – prinsip saja tetapi juga merupakan proses. Maka perlu pembenahan dalam proses belajar mengajar yang dapat menciptakan situasi belajar secara aktif. Pendidikan yang menuntut keterlibatan siswa dalam pengembangan dirinya. Siswa yang aktif mengkonsentrasikan pengetahuan sendiri dan memberikan kebebasan berfikir. Oleh karena itu, perlu diterapkan pendekatan pembelajaran yang tepat dalam memahami pelajaran.

Pendekatan keterampilan proses merupakan suatu pendekatan yang mengajak untuk aktif, siswa diberi kesempatan untuk secara langsung mengamati, menggolongkan atau mengklasifikasikan, menafsirkan/menginterpretasikan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan materi yang dipelajari, mengeluarkan pendapat tentang hal yang dipelajari. Jadi, tidak hanya menerima mentahnya

saja tetapi mengetahui proses terjadinya. Pada pembelajaran pendekatan keterampilan proses akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan informasi dengan atau tanpa bantuan guru, siswa dilibatkan dalam proses – proses mental, nalar maupun fisik. Sehingga dengan diaktifkan dalam kegiatan belajar siswa akan lebih memahami konsep dengan lebih baik. Mulyasa (2007: 99-100), mengemukakan pendekatan keterampilan proses merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada proses belajar, aktivitas dan kreativitas peserta didik alam memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari – hari. Dalam pengertian tersebut, termasuk diantaranya keterlibatan fisik, mental dan sosial peserta didik dalam proses pembelajaran, untuk mencapai suatu tujuan. Kelebihan dari pendekatan keterampilan proses yakni mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan

mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut, Ardiansyah (2003). Cony Setiawan et al (1986) mengemukakan kemampuan – kemampuan atau keterampilan – keterampilan proses mendasar meliputi mengobservasi atau mengamati, menghitung, mengukur, mengklasifikasikan, mencari hubungan ruang dan waktu, membuat hipotesis, merencanakan penelitian/eksperimen, mengendalikan variabel, menginterpretasikan atau menafsirkan data, menyusun kesimpulan sementara (inferensi), meramalkan (memprediksi), menerapkan (mengaplikasikan), mengkomunikasikan. Tujuan dari keterampilan proses yang dikemukakan oleh Lalu Muhammad Azhar (1993: 55) adalah untuk mengembangkan kreativitas murid dengan berbagai macam kegiatan yang dapat dilakukannya seperti mengamati, mengklasifikasi, menghubungkan ruang/waktu, merencanakan, penelitian, merumuskan hipotesis, mengendalikan variabel, menginterpretasi data, menarik kesimpulan sementara, meramal,

mengaplikasikan perolehan serta mengkomunikasikan perolehan sebagai hasil belajarnya. Adapun indikator – indikator keterampilan proses seperti yang dikemukakan Mulyasa (2007: 100) antara lain meliputi kemampuan mengidentifikasi, mengklasifikasi, menghitung, mengukur mengamati, mencari hubungan, menafsirkan, menyimpulkan, menerapkan, mengkomunikasikan, mengekspresikan diri dalam suatu kegiatan untuk menghasilkan suatu karya.

Perlunya pengembangan pendekatan belajar mengajar keterampilan proses dalam mengajar IPA ini diarahkan pada pertumbuhan dan pengembangan sejumlah keterampilan tertentu pada diri siswa agar mereka mampu memproses informasi sehingga ditemukan hal – hal baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep maupun pengembangan sikap dan nilai, terutama tentang tekanan yang merupakan pokok bahasan yang pada penelitian ini.

Tekanan adalah besaran fisika yang menyatakan besarnya gaya untuk besaran luas bidang tertentu.

Hubungan antara tekanan, gaya tekan dan luas bidang tekan dapat dirumuskan:

$$P = F/A$$

$$P = \text{tekanan (N/m}^2 \text{ atau dyne/cm}^2\text{)}$$

$$F = \text{gaya tekan (N atau dyne)}$$

$$A = \text{Luas bidang tekan (m}^2 \text{ atau cm}^2\text{)}$$

Tekanan Pada Zat Cair

Zat cair memberikan tekanan ke segala arah.

Semakin dalam, tekanan zat cair semakin besar.

Tekanan hidrostatis adalah tekanan oleh zat cair dalam keadaan diam.

Semua titik yang terletak pada satu bidang mendatar didalam suatu jenis zat cair memiliki tekanan hidrostatis sama besar.

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

P_h = Tekanan hidrostatis (N/m²) atau dari permukaan zat cair

$$\rho = \text{massa jenis zat (kg/m}^3\text{)}$$

h = kedalaman atau ketinggian dari permukaan zat cair (m)

$$g = \text{percepatan gravitasi (m/s}^2\text{)}$$

Hukum Pascal

“Tekanan yang diberikan kepada zat cair didalam ruangan tertutup diteruskan ke segala arah dan sama besar”.

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_2 = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \cdot F_1$$

F_1 = Gaya pada pengisap 1 (N)

F_2 = Gaya pada pengisap 2 (N)

A_1 = Luas pada penampang pengisap 1 (m^2)

A_2 = Luas pada penampang pengisap 2 (m^2)

D_1 = Diameter pada pengisap 1 (m)

D_2 = Diameter pada pengisap 2 (m)

2.2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian *action reseach* (tindakan kelas) dengan tujuan memperbaiki dan meningkatkan kualitas praktik pembelajaran secara berkesinambungan dengan pendekatan kualitatif. Dengan subjek penelitian tindakan kelas siswa kelas VIII D SLTP Negeri 14 Yogyakarta tahun ajaran 2006/2007 sejumlah 40 siswa.

Desain penelitian meliputi: Perencanaan, Pelaksanaan tindakan, Observasi, Refleksi. Perencanaan meliputi kegiatan berupa merencanakan pokok bahasan, membuat skenario pembelajaran, menyusun perencanaan instrumen. Pelaksanaan kegiatan/tindakan

dilaksanakan untuk penerapan (3) skenario pembelajaran yang (4) direncanakan. Tindakan sebagai pinjakan tindakan selanjutnya. Observasi dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini dilaksanakan proses observasi yang merekam kegiatan pembelajaran dan perilaku siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Refleksi berawal dari hasil yang didapatkan pada tahap observasi dikumpulkan serta dianalisis. Dari hasil analisis peneliti dan guru dapat merefleksikan diri apakah kegiatan yang telah dilakukan telah sesuai dengan harapan. Kegiatan refleksi merupakan usaha memahami proses, masalah dan kendala nyata dalam tindakan. Dengan menerapkan pelaksanaan penggunaannya, memperbaiki pembelajaran, bila diperlukan dan akhirnya diperoleh pembelajaran yang tepat.

Teknik pengumpulan data menggunakan pengamatan (*observation*), wawancara (*interview*), tes, angket pendapat siswa, dokumentasi. Pada saat pengambilan data di lapangan instrumen yang digunakan meliputi

soal tes kemampuan awal dan dan tes hasil belajar, Lembar observasi, Angket pendapat siswa, Lembar Kerja Siswa (LKS). Sedangkan teknik analisis data berupa reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), kesimpulan dan verifikasi (*Conclusion and Veriviction*). Reduksi data merupakan proses pemilihan perumusan pada penyederhanaan, pengabstrakan, dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan – catatan tertulis di lapangan. Penyajian data merupakan sekumpulan informasi tersusun yang memberi kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Penyajian data yang dilihat adalah hasil belajar observasi, hasil wawancara, tes kemampuan awal, tes hasil belajar, dan angket pendapat siswa, Tahap penyimpulan dilakukan dengan memverifikasi data yang diperoleh, setelah itu baru ditarik kesimpulan. Sejak awal data yang diperoleh berusaha terus menerus ditarik kesimpulan dan kesimpulan senantiasa diveifikasi selama penelitian berlangsung. Keterlibatan siswa dianalisis dari hasil observasi

selama proses belajar mengajar dan diperkuat angket pendapat siswa.

Peningkatan penguasaan konsep fisika ditentukan dari persentase peningkatan kemampuan siswa, dihitung dengan rumus:

$$\% KP = \frac{X}{N} \cdot 100 \%$$

% KP = Persentase keberhasilan produk

X = Siswa yang menjawab benar

N = Jumlah siswa.

Peningkatan penguasaan konsep fisika pada tahap tindakan dapat diketahui yaitu dengan cara persentase hasil belajar dikurangi dengan persentasi hasil kemampuan awal. Dari pembelajaran tiap tindakan yang terdapat pada lembar observasi kemudian dianalisis secara deskriptif dan kualitatif. Dari hasil analisis ini diketahui kualitas proses pembelajaran melalui pendekatan keterampilan proses sains. Data isian angket pendapat siswa seperti halnya data hasil observasi dianalisis secara deskriptif sehingga diketui respon/tanggapan terhadap pembelajaran pendekatan keterampilan proses.

Pada penelitian ini indikator keberhasilan fisika dengan pembelajaran pendekatan

keterampilan proses adalah dengan meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil pembelajaran. Hasil pembelajaran ini dapat diketahui dan hasil pengamatan secara langsung pada saat proses pembelajaran dan pelaksanaan evaluasi diadakan. Selaian itu juga digunakan angket pendapat siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dari data yang telah diperoleh menunjukkan adanya keberhasilan proses dan keberhasilan produk. Pada keberhasilan Proses ditinjau dari setelah melihat pada hasil

pelajaran pada siklus I, II, dan III, penerapan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa. Keberhasilan proses pembelajaran ini terlihat dari aktivitas siswa dalam eksperimen, ini terlihat dari meningkatnya keaktifan siswa selama eksperimen untuk menemukan konsep dan siswa pun terlihat merasa menikmati selama proses pembelajaran. Keberhasilan Produk dapat dilihat dari kenaikan persentase hasil pekerjaan tes kemampuan awal dan tes hasil belajar pada tindakan I, tindakan II, dan tindakan II seperti tertera pada tabel 1, tabel 3, grafik 1, dan grafik 2.

Tabel 1. Analisis Hasil *Pretest* dan *Post test* (hasil belajar) Siklus I

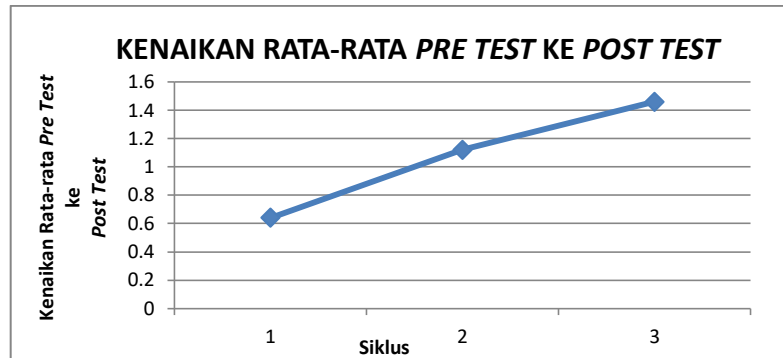
	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	Kenaikan <i>Pre Test</i> ke <i>Post Test</i>
Rata-rata	5,13	5,79	0,64
Nilai > 6	48,72 %	61,54	12,82 %

Tabel 2. Analisis Hasil *Pretest* dan *Post test* (hasil belajar) Siklus II

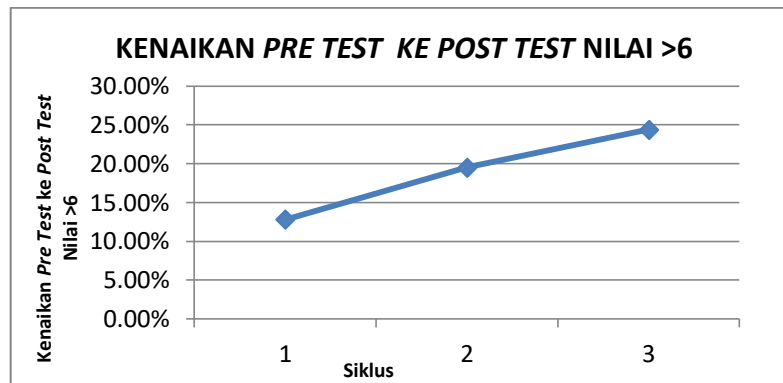
	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	Kenaikan <i>Pre Test</i> ke <i>Post Test</i>
Rata-rata	7,05	8,17	1,12
Nilai > 6	73,17 %	97,68 %	19,51 %

Tabel 3. Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest* (hasil belajar) Siklus III

	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	Kenaikan <i>Pre Test</i> ke <i>Post Test</i>
Rata-rata	6,15	7,61	1,46
Nilai > 6	68, 29 %	92,68	24,39 %



Grafik 1. Kenaikan Rata-rata *Pre Test* ke *Post Test*



Grafik 2. Kenaikan *Pre Test* Ke *Post Test* Nilai > 6

Setelah melihat dari hasil pembelajaran pada tahap siklus I, II, dan III, penerapan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa. Keberhasilan proses pembelajaran ini terlihat dari antusiasme siswa dalam

eksperimen ini terlihat dari keaktifan siswa selama eksperimen untuk menemukan konsep dan siswa pun terlihat merasa menikmati selama proses pembelajaran. Dari hasil tes yang terlihat adanya peningkatan penguasaan konsep siswa ini dari adanya kenaikan nilai rata-rata

maupun jumlah siswa yang mendapat nilai > 6 . Kenaikan rata – ratanya yaitu, siklus I 12,82%, siklus II 19,51%, 24,39%. Dan kenaikan jumlah siswa yang terdapat nilai > 6 yaitu 0,64 untuk siklus I, 1,12 untuk siklus II, dan 1,46 untuk siklus III.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian penelitian, dapat disimpulkan:

1. Dengan menerapkan pendekatan keterampilan proses dalam pembelajaran fisika memberikan pengaruh terhadap pemahaman/penguasaan konsep fisika pada siswa yaitu semakin meningkat.
2. Langkah – langkah pembelajaran pendekatan keterampilan proses yang dapat untuk meningkatkan kemampuan konsep fisika siswa yaitu dengan diberi perlakuan berupa:
 - a. Praktikum sebagai sarana untuk mengaktifkan siswa.
 - b. Penggunaan LKS yang akan membantu siswa selama proses eksperimen/praktikum dan juga diskusi.
 - c. Diskusi sebagai sarana untuk mengaktualisasikan kemampuan berpendapat,

bertukar pikiran, dan menyelesaikan soal.

- d. Diskusi untuk merumuskan kesimpulan.
- e. Pemberian soal *pre test* dan *post test* sebagai sarana untuk mengetahui sejauhmana keberhasilan dari proses pembelajaran.

Menilik dari hasil penelitian yang telah dilakukan, saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Pendekatan keterampilan proses alam pembelajaran hendaknya senantiasa dikembangkan oleh para guru sehingga siswa terbiasa menemukan sendiri konsep fisika.
2. Mengujicobakan pembelajaran yang sejenis untuk pokok bahasan dan kelas dengan subjek yang lebih banyak, rentangan waktu yang lebih panjang untuk memperoleh hasil yang lebih baik.
3. Media/alat hendaknya disediakan dalam jumlah cukup, sehingga siswa dapat aktif untuk menemukan sendiri konsep – konsep yang dibutuhkan.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan teriam kasih penulis sampaikan kepada Dr. Widodo,

M.Si. , Supriyadi, M.Pd. selaku pembimbing, Bapak (Badri, A. Ma.), Ibu (Wardjiyem), dan Kakak (Ahmad Gusmadi, Mar'atun Mufidah, S.Pd.).

Pembelajaran Fisika Yang Menarik Sebagai Dasar Pembentukan Calon Fisika, Makalah disampaikan di UAD, Yogyakarta 24 April 2002.

REFERENSI

- [1] Arsdiansyah. 2006. *Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Dalam Pembelajaran IPA Fisika Konsep Arus Listrik Kelas III Semester 5 Di MTS N Tenggarong*, Jurnal Penelitian.
- [2] Azhar, Lalu Muhammad. 1993. *Proses Belajar Mengajar Pola CBSA*. Surabaya: Usaha Nasional.
- [3] Bagus PK dan Imam, Purnomo. *Fisika 2 Petunjuk Guru Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama*. Jakarta: Balai Pustaka. Di Sekolah Dan Pendekatan Baru dalam Proses Belajar Mengajar. Yogyakarta: Amarta.
- [4] Mulyasa. 2007. *Menjadi Guru Profesional*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [5] Mundilarto. 2002. *Pembelajaran Fisika Yang Menarik Sebagai Dasar Pembentukan Calon Fisika*, Makalah disampaikan di UAD, Yogyakarta 24 April 2002.
- [6] A.M, Sardiman. 2003. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [7] Semiawan, Cony. 1986. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [8] Supriyadi. 2002. *Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Melalui Model Pembelajaran Fisika Konseptual Dalam Menyiapkan Calon Pakar Fisika Masa Depan*, Makalah Seminar Nasional Fisika, Makalah disajikan di UAD, Yogyakarta 24 April 2002.
- [9] Suparno, Paul. 1996. *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.