

PENGEMBANGAN KETERAMPILAN PROSES SAINS BAGI MAHASISWA CALON GURU

Oleh:

Suharto Linuwih, Sri Hendratto, Siti Khanafiah, Hadi Susanto, Sunyoto Eko N
Jurusan Fisika FMIPA UNNES

SARI

Mempersiapkan calon guru, senantiasa disesuaikan dengan kebutuhan masa mendatang. Untuk masa sekarang perlu disesuaikan dengan kurikulum terkini, yaitu kurikulum 2004, yang bercirikan pola kompetensi dan kerja ilmiah. Maka calon guru tersebut harus juga menguasai kemampuan berkaitan dengan kerja ilmiah. Selama ini kerja ilmiah belum disampaikan secara langsung, khususnya pada kegiatan praktikum / eksperimen.

Dalam penelitian ini dilakukan upaya mengembangkan keterampilan proses ilmiah pada mahasiswa, khususnya pada kegiatan praktikum Fisika Dasar. Tahapan-tahapan yang dilakukan meliputi :

1. Mendeskripsikan keterampilan proses ilmiah yang dapat dikembangkan dalam praktikum Fisika Dasar
2. Mengembangkan perangkat kegiatan Praktikum fisika Dasar yang dapat untuk mengembangkan keterampilan proses mahasiswa (berbasis inquiry) terdiri dari SAP, panduan praktikum untuk dosen/asisten, Lembar Kegiatan Mahasiswa, lembar evaluasi
3. Mendeskripsikan respon mahasiswa yang melakukan praktikum menggunakan perangkat praktikum fisika

Sehubungan dengan tahapan tersebut dilakukan pemilihan materi praktikum fisika dasar yang masih erat kaitannya dengan materi di SMU. Pada akhirnya dipilih materi yang terdiri dari : Ayunan matematis, Pesawat Atwood, Percobaan Archimedes, Viskositas bola jatuh, Dinamika Fluida, Kalorimeter, Tara Kalor listrik, Resonansi Bandul, Tabung resonansi.

Setelah menganalisis deskripsi respon mahasiswa yang melakukan praktikum , maka diperoleh kesimpulan :

1. Ada peningkatan penguasaan ketrampilan proses mahasiswa peserta praktikum.
2. Ada peningkatan penguasaan konsep setelah mengalami praktikum berbasis inquiry

Kata kunci : *Kerja ilmiah, keterampilan proses*

PENDAHULUAN

Walaupun pengembangan keterampilan proses senantiasa diamanatkan dalam kurikulum, namun pelaksanaannya di sekolah jarang sekali terjadi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa frekuensi penggunaan laboratorium di SMU relatif rendah. Dan

itupun masih bersifat verifikatif, yaitu membuktikan konsep atau fakta yang telah siswa ketahui sebelumnya.

Mengapa guru jarang sekali melakukan kegiatan pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan proses ?. Ada kemungkinan guru memang tidak memiliki kemampuan untuk mengembangkan keterampilan tersebut. Dugaan itu didukung hasil studi kebijakan Ditdikmenum yang menemukan bahwa keterampilan proses siswa maupun guru rendah (Nur, 2004). Bahkan mungkin guru sendiri belum pernah mengalami kegiatan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses, baik selama belajar di LPTK (*pre-service*) maupun bekerja menjadi guru (*in-service*). Oleh sebab itu, LPTK juga memiliki kewajiban untuk membekali calon guru mengembangkan keterampilan proses, dengan harapan kelak kalau sudah mengajar mereka dapat mengembangkannya. Upaya membekali calon guru tersebut juga merupakan upaya LPTK meningkatkan relevansi sesuai dengan paradigma baru pengembangan pendidikan tinggi, yaitu RAISE+L (*relevance, academic atmosphere, internal management and organization, sustainability, efficiency and productivity, leadership*).

Dalam penelitian ini akan dirancang model pengembangan keterampilan proses ilmiah pada mahasiswa calon guru, yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Unnes melalui kegiatan Praktikum Fisika Dasar.

Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tadi maka dirumuskan masalah : bagaimanakah mengembangkan keterampilan proses ilmiah pada mahasiswa peserta Praktikum Fisika Dasar ?. Masalah utama tersebut dijabarkan menjadi tiga masalah khusus yaitu:

- Keterampilan-keterampilan proses ilmiah apa sajakah yang dapat dikembangkan dalam praktikum Fisika Dasar ?
- Bagaimanakah bentuk perangkat kegiatan praktikum Fisika Dasar yang dapat untuk mengembangkan keterampilan proses mahasiswa calon guru ?
- Bagaimanakah keberhasilan implementasi perangkat tersebut ?

TINJAUAN PUSTAKA

Praktikum adalah istilah yang biasa digunakan di Indonesia untuk menunjuk kegiatan yang dikerjakan di laboratorium. Definisi kerja laboratorium, menurut Hegarty-Hazel seperti dikutip Lazarowitz & Tamir (1994), adalah suatu bentuk kerja praktik yang

bertempat dalam lingkungan yang disesuaikan dengan tujuan dimana siswa terlibat dalam pengalaman belajar yang terencana, berinteraksi dengan peralatan untuk mengobservasi dan memahami fenomena. Praktikum atau kegiatan belajar di dalam laboratorium dapat diklasifikasikan menjadi kegiatan praktikum yang bersifat verifikasi dan praktikum berbasis inquiry. Praktikum berbasis inquiry adalah kegiatan laboratorium yang memungkinkan siswa untuk : (1) mengeksplorasi gejala dan menyatakan permasalahan, (2) mengusulkan jawaban sementara / hipotesis, (3) mendesain dan melaksanakan cara pengujian hipotesis, (4) mengorganisasikan dan menganalisis data yang diperoleh, (5) merumuskan kesimpulan (Lawson, 1995).

Model pembelajaran inquiry pertama kali dikembangkan oleh Rihard Suchman (Joyce *et al.*, 1992) dengan menganalisis metode yang biasa dikerjakan oleh peneliti, khususnya oleh ilmuwan fisika. Tujuan umum dari inquiry, menurut Joyce *et al.* (1992), adalah untuk membantu siswa mengembangkan ketrampilan yang diperlukan untuk membangkitkan pertanyaan yang muncul dari rasa keingintahuannya dan upaya mencari jawaban sendiri. Metode inquiry memfasilitasi agar siswa mempertanyakan mengapa peristiwa terjadi, kemudian berusaha mengumpulkan data dan mengolahnya, sehingga dengan caranya itu dapat menemukan jawaban yang bersifat sementara (*tentative*). Ini berarti metode inquiry dapat mengembangkan kemampuan untuk belajar (*learning-to-learn*).

Pada bagian rambu-rambu draft kurikulum 2004 (Depdiknas, 2003) disebutkan bahwa kegiatan penyelidikan / percobaan atau kerja ilmiah selalu dikembangkan pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses. Keterampilan proses yang dimaksud meliputi kemampuan mengamati, mengukur, menggolongkan, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan percobaan termasuk mengidentifikasi variabel – variabel yang terlibat dalam percobaan, menentukan langkah kerja, melakukan percobaan, membuat dan menafsirkan informasi / grafik, menerapkan konsep, menyimpulkan, mengkomunikasikan baik secara verbal maupun non verbal. Oleh karena itu keterampilan tersebut mutlak dikuasai oleh guru fisika / sains.

Keterampilan-keterampilan proses, masing-masing satu sama lain sebenarnya saling terkait sehingga tidak perlu dipisahkan, namun ada penekanan khusus pada masing-masing keterampilan (Semiawan dkk, 1992). Dalam penelitian ini keterampilan-keterampilan tersebut dikelompokkan menjadi tiga kelompok berdasarkan *kedekatannya*

pada proses berpikir, proses bertindak (motorik), dan proses berkomunikasi. Pengelompokan tersebut dimaksudkan untuk memudahkan peneliti dalam upaya mengembangkan instrumen evaluasi keterampilan proses.

A. Keterampilan mengamati, mengukur, menggolongkan, dan melakukan percobaan

Keterampilan melakukan pengamatan melibatkan penggunaan indera penglihatan, pembau, pendengar pengecap, dan atau peraba. Hasil pengamatan dapat juga dikuantisasi melalui pengukuran, yaitu dengan cara membandingkan dengan ukuran benda lain. Hasil pengamatan dan pengukuran terhadap suatu obyek atau peristiwa dapat diklasifikasikan / digolongkan berdasarkan perimbangan tertentu, kemudian dicari persamaan atau perbedaannya dengan cara membandingkan atau mengkontraskan ciri-ciri nya. Keterampilan melakukan percobaan meliputi keterampilan merangkai peralatan, menggunakan peralatan dan mengikuti prosedur secara runtut.

B. Keterampilan mengajukan pertanyaan, menyusun / merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menentukan langkah kerja, memprediksi

Keterampilan mengajukan pertanyaan mencakup pertanyaan tentang apa, mengapa, dan bagaimana. Selain terampil mengajukan pertanyaan, peserta didik diharapkan dapat menemukan jawaban sementara atau hipotesis, yaitu jawaban yang belum didukung oleh bukti empiris. Biasanya hipotesis menyatakan hubungan antara dua variabel yang dapat dinyatakan dalam bentuk “jika..... maka.....”

Yang termasuk keterampilan merencanakan percobaan adalah memikirkan cara atau prosedur pengujian hipotesis, yang mencakup menentukan variable , instrumen dan cara mengumpulkan data, serta cara mengolah data untuk mencapai kesimpulan. Kemudian rencana itu dinyatakan dalam langkah kerja yang operasional. Berdasarkan rancangan percobaan dan langkah kerjanya tersebut dapat diprediksikan apa yang akan terjadi apabila rancangan itu direalisasikan.

C. Keterampilan membuat dan menafsirkan informasi / grafik, menerapkan konsep, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan hasil percobaan

Banyak hasil percobaan atau penelitian dalam fisika dinyatakan dalam bentuk grafik. Oleh karena itu, keterampilan membuat grafik dari data percobaan dan menafsirkan suatu grafik perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika. Dari data percobaan atau

pengamatan, setelah dianalisis secara kualitatif, grafis, atau perhitungan, selanjutnya dapat ditarik kesimpulan. Dalam proses analisis data / informasi dan menarik kesimpulan sering dilakukan penerapan konsep, yaitu penggunaan konsep yang telah dimilikinya untuk menjelaskan obyek atau peristiwa baru. Selain itu, peserta didik harus juga memiliki keterampilan mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tertulis (misal laporan praktikum), yaitu keterampilan dalam menjelaskan hasil percobaan, menyajikan data percobaan dengan grafik, diagram, atau tabel.

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menemukan model pengembangan keterampilan proses pada mahasiswa calon guru peserta Praktikum Fisika Dasar . Sedangkan tujuan khususnya adalah untuk :

1. Mendeskripsikan keterampilan – keterampilan proses ilmiah yang dapat dikembangkan dalam praktikum Fisika Dasar
2. Mengembangkan perangkat praktikum Fisika Dasar berbasis inquiri yang terdiri dari satuan acara perkuliahan (SAP), panduan untuk dosen / asisten praktikum, lembar kegiatan mahasiswa (LKM), lembar evaluasi.
3. Mendeskripsikan respon mahasiswa yang melakukan praktikum menggunakan perangkat praktikum Fisika Dasar tersebut

B. MANFAAT PENELITIAN

Bagi mahasiswa peserta Praktikum Fisika Dasar, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman menggunakan keterampilan proses ilmiah dalam pembelajaran fisika berbasis inquiri. Pengalaman ini kelak dapat dijadikan sebagai contoh (model) alternatif dalam pembelajaran fisika / sains di sekolah.

Bagi penyelenggaraan perkuliahan Fisika Dasar, dengan diperolehnya model pengembangan keterampilan proses ilmiah diharapkan dapat meningkatkan mutu atau efektivitas praktikum fisika dasar, yang kemudian dapat dijajagi kemungkinan replikasinya pada mata kuliah lain.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan subyek mahasiswa calon guru, yaitu mahasiswa tahun pertama Program Studi Pendidikan Fisika Unnes yang mengikuti perkuliahan Praktikum Fisika Dasar di Laboratorium Fisika Dasar Unnes. Mereka berjumlah sekitar 40 mahasiswa

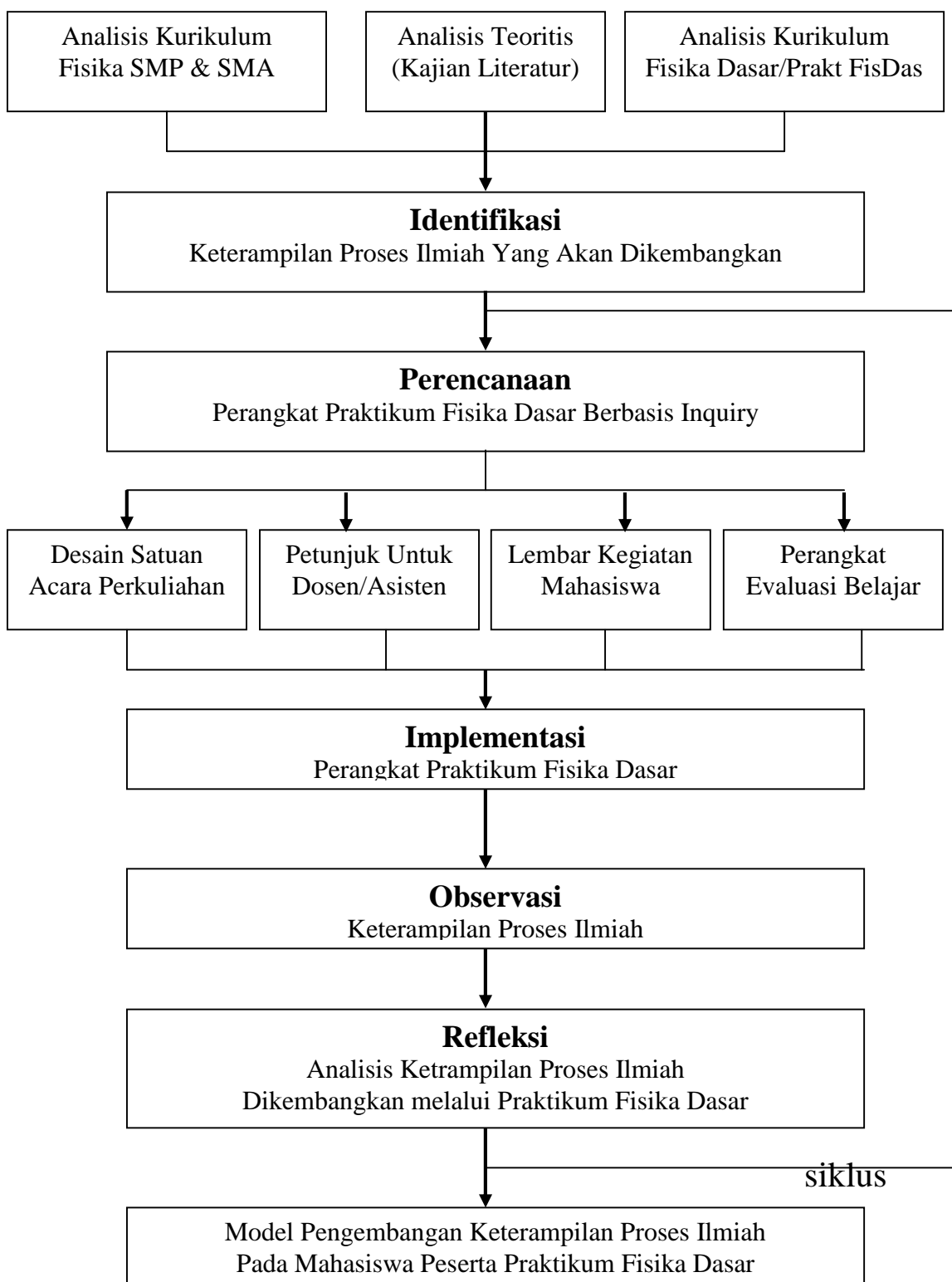
A. DESAIN PENELITIAN

Penelitian difokuskan pada pengembangan keterampilan proses ilmiah pada mahasiswa melalui kegiatan praktikum fisika dasar berbasis inquiri. Keterampilan itu meliputi kemampuan dalam mengamati, mengukur, menggolongkan, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan percobaan, menentukan langkah kerja, melakukan percobaan, membuat dan menafsirkan informasi / grafik, menerapkan konsep, menyimpulkan, mengkomunikasikan hasil percobaan.

Berkaitan dengan materi Praktikum Fisika Dasar yang ada, dipilih empat kelompok praktikum yang sesuai dengan pokok bahasan fisika dasar. Yaitu mekanika terdiri dari ayunan matematis dan pesawat atwood, kalor terdiri dari kalori meter dan tara kalor listrik, fluida terdiri atas hukum Archimedes, viskositas dan dinamika fluida, gelombang bunyi terdiri atas resonansi bandul dan resonansi bunyi.

Penelitian akan dilakukan dengan tahap – tahap perencanaan, implementasi, observasi dan refleksi, yang dilaksanakan secara bersiklus. sebanyak dua sampai tiga siklus untuk sejumlah mahasiswa yang sama (sekitar 20 orang). Peneliti berharap, meskipun hanya dua atau tiga siklus, keterampilan proses ilmiah sudah mulai tumbuh dan berkembang, sehingga untuk siklus – siklus berikutnya hanya perlu membakukan instrumen yang digunakan .

Desain penelitian dari awal sampai akhir terdiri dari tahapan tahapan yang secara menyeluruh dapat dilihat pada bagan berikut :



1. Perencanaan

Tahap ini diawali dengan : (1) menganalisis kurikulum fisika SMP dan SMA (draft terbaru Kurikulum 2004). (2) menganalisis literature / kajian teoritis yang berkaitan dengan pengembangan keterampilan proses, (3) menganalisis kurikulum fisika Dasar di Program

Studi Pendidikan Fisika Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dijadikan masukan dalam merancang kegiatan praktikum / percobaan berbasis inquiri. Adapun perangkat praktikum yang akan dikembangkan antara lain : lembar kerja mahasiswa (LKM), dan evaluasi hasil belajar. Instrumen evaluasi hasil belajar dirancang untuk mengungkap perkembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah

2. Implementasi

Rancangan praktikum fisika dasar berbasis inquiri diimplementasikan di laboratorium. Yang didukung oleh mahasiswa tingkat akhir, (penyusun skripsi) bertindak sebagai instruktur sehingga dapat memonitor jalannya praktikum.

3. Observasi

Selama kegiatan praktikum berlangsung mahasiswa penyusun skripsi melakukan pengamatan / evaluasi keterampilan proses ilmiah sesuai dengan topik skripsinya menggunakan instrumen yang telah dikembangkannya.

4. Refleksi

Data hasil pengamatan dan evaluasi pada tahap implementasi dianalisis dan dikonfirmasi dengan perencanaan awal. Kelemahan dan kelebihan dari rancangan yang telah diimplementasikan diidentifikasi. Hasil identifikasi ini digunakan sebagai bahan masukan dalam perencanaan ulang.

5. Perencanaan ulang

Rancangan praktikum berbasis inquiri dan instrumen evaluasinya diperbaiki, terutama pada bagian-bagian yang lemah

6. Implementasi ulang

Rancangan praktikum yang telah diperbaiki diimplementasikan lagi

7. Observasi ulang

Selama implementasi ulang dilakukan pengamatan dan pada akhir tindakan dilakukan evaluasi

8. Refleksi ulang

Data hasil pengamatan dan evaluasi dianalisis dan dikonfirmasi dengan rancangannya. Kelemahan dan kelebihan rancangan dan implementasinya diidentifikasi untuk bahan masukan pada perencanaan ulang berikutnya. Begitu seterusnya tahap – tahap tersebut dilaksanakan secara bersiklus.

B. PENGUMPULAN DATA

Data penelitian ini akan dikumpulkan selama proses praktikum dan setelah praktikum (yang berupa laporan praktikum dan tes akhir tertulis / perbuatan). Komponen yang diukur dan instrumen pengumpul datanya ditunjukkan dalam table berikut ini :

Keterampilan yang diamati / diukur	Instrumen
<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati • Mengukur • Menggolongkan • Melakukan percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar pengamatan (observasi), lembar kerja mahasiswa, tes akhir tertulis & perbuatan - Lembar pengamatan (observasi) , lembar kerja mahasiswa, tes akhir tertulis & perbuatan - Lembar pengamatan (observasi) , lembar kerja mahasiswa, tes akhir tertulis & perbuatan - Lembar pengamatan (observasi) , lembar kerja mahasiswa, laporan praktikum
<ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan • Menyusun hipotesis • Merencanakan percobaan • Menentukan langkah kerja • Memprediksi 	<ul style="list-style-type: none"> Lembar observasi & tes akhir tertulis Lembar kerja mahasiswa, tes akhir tertulis Lembar kerja mahasiswa, tes akhir tertulis, laporan Lembar kerja mahasiswa, laporan praktikum Lembar kerja mahasiswa dan tes akhir tertulis
<ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menafsirkan informasi / grafik • Menerapkan konsep • Menyimpulkan • Mengkomunikasikan hasil percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> Lembar observasi , lembar kerja mahasiswa, tes akhir tertulis Lembar kerja mahasiswa, laporan praktikum, dan tes akhir tertulis Lembar kerja mahasiswa , laporan praktiku, dan tes akhir tertulis Lembar observasi, lembar kerja mahasiswa, dan laporan praktikum
<ul style="list-style-type: none"> Disiplin Cara berdiskusi Memperlakukan alat lab. 	<ul style="list-style-type: none"> Lembar obserbasi, angket, pedoman wawancara Lembar obserbasi, angket, pedoman wawancara Lembar obserbasi, angket, pedoman wawancara

C. ANALISIS DATA

Analisis data dilakukan per komponen keterampilan, untuk melihat kecenderungan peningkatan unjuk keterampilan proses ilmiah mahasiswa peserta praktikum dari siklus satu ke siklus berikutnya, maka data dianalisis menggunakan statistik deskriptif (persentase).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Agar lebih spesifik, pembahasan difokuskan pada tiap tiap pokok bahasan praktikum. Ada empat hasil pembahasan yang meliputi pembahasan pada pokok bahasan mekanika, fluida, kalor, dan gelombang bunyi.

A. PRAKTIKUM MEKANIKA

Pada praktikum tentang ayunan matematis, tanda – tanda kemunculan kerja ilmiah sudah cukup menggembarakan. Praktikum ini cukup sederhana, demikian juga alat – alat yang digunakan. Rata rata kemunculan kerja ilmiah yang diharapkan mencapai 80 % lebih. Namun demikian ada titik-titik lemah yang menggejala pada seluruh praktikan. Dalam hal menggunakan neraca secara benar, mereka secara menyeluruh tidak dapat melakukannya. Ini termasuk komponen dari kerja ilmiah dalam hal melaksanakan praktikum. Dari segi mengkomunikasikan hasil pengamatan, juga masih dirasa perlu ada peningkatan, khususnya dalam membuat serta menafsirkan grafik. Sikap ilmiah juga sudah muncul, namun dalam hal berinisiatif masih dirasakan sangat minim.

Pada praktikum pesawat atwood, nampak sekali lemahnya penerapan konsep pesawat atwood dalam kehidupan sehari – hari. Kalau dicermati, praktikum ini memang cukup kompleks, dari sisi peralatan dan pengamatan.. Sebenarnya konsep tentang gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan sudah biasa mereka geluti. Namun dalam setting dan suasana berbeda mereka masih belum bisa menerapkannya. Sehingga hanya sekitar 25 % saja penampakan keterampilan ilmiah yang teramati., dalam hal penerapan.

B. PRAKTIKUM FLUIDA

Praktikum yang dilakukan secara berturut-turut dari yang paling mudah meliputi hukum Archimedes, koefisien kekentalan (stokes), dan dinamika fluida.

Hasil lembar kerja mahasiswa pencapaian skor kelas nampak ada peningkatan dari siklus pertama ke siklus kedua. Namun memasuki siklus ketiga skor itu mengalami penurunan. Secara keseluruhan memang praktikum ketiga ini paling kompleks dalam segi pengamatan maupun keterampilan tindakan. Ini lebih nampak dari hasil angket mahasiswa yang menyatakan untuk praktikum pada siklus ke tiga memang kurang memenuhi keinginan praktikan, dibandingkan dengan praktikum pertama dan kedua.

Hasil observasi yang dilakukan peneliti, harapan kemunculan keterampilan kerja ilmiah sedikit lebih baik. Itu berarti dalam hal tindakan mahasiswa sudah ada kecenderungan memunculkan kerja ilmiah. Namun karena kegiatan praktikum ini cenderung ke arah praktikum yang lebih kompleks, ini menjadikan skor yang diperoleh dari data observasi mengalami penurunan tiap perubahan siklus, meskipun penurunan ini relatif kecil.

Perolehan skore dari hasil laporan nampak ada peningkatan dari siklus pertama sampai siklus ke tiga. Sehingga dari penilaian berdasarkan laporan keterampilan proses kerja ilmiah mahasiswa meningkat. Ada kemungkinan mereka lebih leluasa mengerjakan laporan saat di rumah dengan bertanya kepada kakak tingkat maupun teman yang dianggap lebih tahu.

Secara umum peningkatan ini sebenarnya sudah terjadi pada mahasiswa, bila dilihat perbandingan antara nilai pre tes dan post test. Dari skor yang sangat minim 39,7 % menjadi 76,4 %

C. PRAKTIKUM KALOR

Sebagian besar mahasiswa peserta praktikum fisika dasar pada pokok bahasan kalor ini belum dapat melakukan praktikum dengan metode inquiri. Untuk mengetahui seberapa besar penguasaan keterampilan proses yang dimiliki mahasiswa, digunakan LKM I, dan jika mahasiswa belum bisa menyelesaikan, maka diberikan LKM II sebagai panduan praktikum. Dari pengamatan, belum ada mahasiswa yang dapat melakukan praktikum hanya dengan menggunakan LKM I, semuanya masih menggunakan LKM II dan hanya beberapa orang yang dapat melakukan tanpa bimbingan peneliti.

Secara keseluruhan kemampuan penguasaan keterampilan proses mahasiswa praktikan 45,8 %. Dari hasil refleksi pelaksanaan siklus I ternyata belum mencapai hipotesis tindakan. Selanjutnya dari hasil refleksi pada pengamatan selama berlangsungnya siklus II didapatkan adanya peningkatan penguasaan keterampilan proses sebanyak 9,4 % . Hal ini

terlihat pada pelaksanaan praktikum, dimana mahasiswa telah terbiasa dalam melakukan praktikum dengan metode yang sama pada praktikum pokok bahasan yang lain. Dari hasil pretest dan post test didapatkan kenaikan penguasaan konsep hingga 23,4 %.

D. PRAKTIKUM GELOMBANG BUNYI

Dari data rekapitulasi nilai praktikum yang terdiri dari tabung resonansi dan resonansi bandul (banyak), nampak sekali adanya perubahan perbaikan yang signifikan. Data LKM pertama didapatkan rata-rata skor kelas 79,8 % , dan pada LKM kedua yang berarti siklus kedua, didapatkan rata-rata skor kelas 84,7 %. Data laporan akhir pada kegiatan siklus pertama, rata-rata skor kelas 77,6 % dan pada siklus ke dua rata-rata skor kelas mencapai 80,4 %. Demikian juga jika dilihat dari data nilai pre test dan post test nampak sekali adanya perubahan yang lebih baik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa selama dua kali siklus itu, menunjukkan perubahan peningkatan penampakan keterampilan proses ilmiah mahasiswa

Pada siklus – siklus akhir, hal – hal positif terkait dengan keterampilan proses sudah kelihatan dengan nyata. Sebagian besar praktikan yang telah melakukan percobaan dengan sungguh-sungguh, dapat bekerja sama sesama anggota kelompok, bertanggung jawab penuh terhadap alat yang digunakan Praktikan sudah terkondisi dengan suasana praktikum yang kondusif dan sudah dapat memahami tanggung jawab masing-masing sebagai praktikan. Praktikan bahkan sudah dapat membaca arah (tujuan praktikum) dari petunjuk LKM yang diberikan. Sehingga waktu yang tersedia dapat digunakan secara efektif. Percobaan resonansi (bandul banyak) dalam pelaksanaannya lebih mudah dipahami dan dilakukan dari pada percobaan tabung resonansi sebelumnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan perjalanan proses pengembangan ketrampilan proses pada praktikum fisika dasar, maka dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dikembangkan perangkat praktikum fisika dasar yang mengarah pada kemunculan keterampilan proses ilmiah bagi mahasiswa calon guru
2. Ada peningkatan penguasaan ketrampilan proses mahasiswa peserta praktikum
3. Ada peningkatan penguasaan konsep setelah mengalami praktikum berbasis inquiri

B. SARAN

Penggunaan metode praktikum dengan pendekatan ketrampilan proses ini sangat baik untuk memupuk kemampuan kerja ilmiah mahasiswa. Untuk tahap lebih lanjut pada tahun berikutnya kegiatan ini perlu dipertahankan bahkan ditingkatkan menuju kesempurnaan. Sehingga metode ini membudaya di lingkungan pendidikan kita.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2003. *Kurikulum 2004, Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA dan MA*. Jakarta ; Departemen Pendidikan Nasional.
- Joyce, B., M. Weith B. Showers. 1992. *Models of Teaching*. Fourth Edition. Boston: Allyn and Bacon.
- Lawson, A.E. 1995, *Science Teaching and the Development of Thinking*. California Wadsworth Publisihing Company
- Lazarowitz R. & P. Tamir. 1994. "Research on Using Laboratory Instruction in Science" *Handbook of Research on Science Teaching and Learnng*. Editted by D.L. Gabel. New York: Macmillan Publishing Company.
- Nur, M. 2004. "Penerapan Ide-ide Inovaitf Pendidikan MIPA dalam Seting Penelitian" Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Pendidikan MIPA yang diselenggarakan oleh FMIPA Unnes pada tanggal 28 Februari 2004
- Semiawan, C., Aa.F. Tangyong, S. Belen, Y. Matahelemual, W. Suseloardjo. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : Grasindo
- Susanto, H. 2002. *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar* . Semarang: Jurusan Fisika Unnes