

PENGEMBANGAN PROGRAM PEMBELAJARAN FISIKA DASAR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN FISIKA CALON GURU

Abstrak

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui apakah Pembelajaran Fisika Dasar Berbasis Aktivitas dan Praktikum Terintegrasi atau BAPT dapat mengembangkan kemampuan calon guru fisika. Strategi perkuliahan yang dicobakan terdiri dari praktikum terintegrasi, dan tugas mandiri. Kemampuan Fisika yang dikembangkan terdiri dari membangun konsep, mendeskripsikan pengetahuan, menerapkan konsep, inferensi logika, menginterpretasi representasi ilmiah, membangun representasi ilmiah dan bahasa simbolik. Kemampuan pengamatan langsung dan tidak langsung pada kegiatan praktikum terintegrasi terdiri dari aspek keterampilan manipulatif, keterampilan observasional, menginterpretasi hasil pengamatan, merumuskan perkiraan, merumuskan kesimpulan, dan sikap dalam melakukan pengamatan. Subjek penelitian adalah 77 mahasiswa tingkat pertama peserta matakuliah fisika dasar di program studi Pendidikan Fisika di suatu LPTK. Instrumen penelitian terdiri atas format observasi kegiatan mahasiswa, kuesioner, Lembar Kerja Mahasiswa, dan tes kemampuan fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan fisika calon guru melalui pembelajaran Fisika Dasar BAPT berbeda lebih tinggi secara signifikan ($\alpha < 0,05$) dibandingkan dengan kemampuan fisika calon guru melalui pembelajaran reguler terutama pada kemampuan membangun konsep, menerapkan konsep, inferensi logika, menginterpretasi representasi ilmiah, dan menggunakan bahasa simbolik. N-gain mahasiswa yang mendapatkan Pembelajaran Fisika Dasar BAPT pada kategori sedang, sedangkan N-gain kemampuan fisika mahasiswa di kelas reguler pada kategori rendah. Semua kemampuan fisika dapat ditingkatkan secara signifikan ($\alpha < 0,05$) pada eksperimen yaitu kemampuan membangun konsep, mendeskripsikan pengetahuan, menerapkan konsep, inferensi logika, menginterpretasi representasi ilmiah, membangun representasi ilmiah dan menggunakan bahasa simbolik. Kemampuan pengamatan langsung dan tidak langsung mengalami peningkatan dalam proses kegiatan praktikum terintegrasi terutama pada aspek: keterampilan manipulatif, keterampilan observasional, menginterpretasi hasil pengamatan, merumuskan kesimpulan, dan sikap dalam melakukan praktikum rata-rata pada katagori baik. Mahasiswa pada umumnya menyatakan setuju bahwa pembelajaran yang diterapkan menunjukkan kejelasan kemampuan fisika yang dikembangkan, pembelajaran terpusat pada mahasiswa, dapat meningkatkan motivasi belajar, bahan ajar dan tugas mandiri dapat memberi kesempatan berlatih dalam mengembangkan kemampuan fisika. Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT direkomendasikan untuk kelas kecil sekitar 30 orang.

Development of Teaching - Learning Program in Basic Physics To Improve Pre-Service Physics Teacher Competencies

Abstract

The research is aimed to investigate the effects of the activities-based teaching learning program (ABTLP) in Basic Physics in improving pre-service physics teacher competencies. The teaching-learning program consists of integrated-lab works and student's assignment. The competencies developed in this program include concepts construction, knowledge description, concepts application, logic inference, scientific-representation interpretation, scientific-representation construction and symbolic language utilization. Direct and indirect observations competencies which is Integrated Lab Work consist of manipulative skills, interpretation of observation results, predictive skills, withdrawal of the conclusions and lab work attitudes are evaluated. The subjects consist of 77 first year students taking basic physics course in the Physics Education Department in one of pre-service teacher institution. The research instruments consist of observation sheet, questionnaire, student's worksheet and physics paper competencies-test. The results show that the normalized-gain of students in the treatment is significantly higher than students in regular class ($\alpha < 0.05$) especially at concepts construction, concepts application, logic inference, scientific-representation interpretation and symbolic language utilization. The N-gain of the students in the treatment class and students in regular class can be categorized as medium and low, respectively. All competencies of students in the treatment class that were significantly ($\alpha < 0.05$) improved are concepts construction, knowledge description, concepts application, logic inference, scientific-representation construction, scientific-representation interpretation and symbolic language utilization. The direct observation and indirect competencies have improved in integrated lab work activity especially skills on: manipulative skills, interpretation of observation results, drawing conclusions and lab work attitudes, which are of all good-categories on average. Student's responses show that they generally agreed with the learning as it develops the content and skills more widely, enhance learning motivation, and give much more changes to exercise and improve their skills. The ABTL program is recommended for small classes about 30 students.

A. Latar Belakang Masalah

Hasil penelitian tentang kompetensi profesional guru IPA menunjukkan bahwa: 1) penguasaan guru terhadap materi pelajaran IPA tergolong rendah, 2) pengetahuan guru tentang metode mengajar belum memadai, 3) pemahaman terhadap aspek-aspek kurikulum 1994 dinilai secara rata-rata masih rendah (Depdiknas, 1997). Guru kurang mampu melakukan praktek pembelajaran yang mengarah pada keterampilan proses sains (Zamroni, 1999).

Rendahnya kualitas guru tersebut merupakan salah satu faktor perlunya penataan pada lembaga pendidikan guru. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa sebagian besar mahasiswa calon guru mengalami kesulitan dalam hal: (1) memahami konsep-konsep Fisika; (2) membaca grafik dan menafsirkannya; (3) menginterpretasikan persamaan matematika yang merepresentasikan hubungan antara besaran; (4) membaca data; dan (5) mengaitkan suatu konsep dengan konsep lainnya (Mudjiarto, 1993; Karim, 2000).

Berdasarkan studi pendahuluan di salah satu LPTK, terungkap beberapa karakteristik pembelajaran Fisika Dasar pada tahun 2004 yaitu: 1) kuliah dengan praktikum dilaksanakan secara terpisah, metode pembelajaran yang digunakan pada umumnya ceramah, 2) mahasiswa kurang dilibatkan dalam proses membangun konsep, menurunkan persamaan matematika, dan pembuatan grafik, 3) materi perkuliahan cukup padat, sehingga dalam proses perkuliahan mahasiswa dibebani tugas-tugas sebanyak 40-70 soal dari buku teks setiap pertemuan, 4) materi perkuliahan kurang mengkaitkan konsep-konsep yang diperoleh di SMA, hampir tidak ada konsep yang berangkat dari pengalaman langsung melalui penyelidikan di laboratorium, 5) kegiatan praktikum bersifat verifikasi dengan menggunakan petunjuk rinci dan dirasakan kurang manfaatnya untuk meningkatkan pemahaman konsep, 6) kegiatan

responsi kurang melibatkan mahasiswa dalam proses pemecahan masalah secara sistematis.

Fakta di atas menunjukkan masih perlu diupayakan pembenahan terhadap perkuliahan bagi calon guru fisika. Menurut *National Science Education Standards*, guru fisika harus memiliki pengetahuan yang luas dan kuat untuk: (a) memahami hakikat dan peran inkuiri ilmiah dalam fisika, serta menggunakan keterampilan-keterampilan dan proses-proses inkuiri, (b) memahami fakta-fakta fundamental dan konsep-konsep utama dalam fisika, (c) dapat membuat jalinan konseptual dalam disiplin fisika sendiri maupun antar disiplin sains, (d) mampu menggunakan pemahaman dan kemampuan-kemampuan ilmiah bila berhadapan dengan isu-isu personal dan sosial (*National Research Council*, 1996).

Kemampuan fisika calon guru secara spesifik adalah 1) Pengamatan langsung dan tidak langsung; 2) Membangun konsep, 3) Mendeskripsikan pengetahuan, 4) Menerapkan konsep, 5) Inferensi logika, 6) Menginterpretasi representasi ilmiah, 7) Membangun representasi ilmiah dan 8) Bahasa simbolik (McDermott, 1990; Reif, 1995; Suprpto, 2000).

Strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan fisika pada matakuliah Fisika Dasar adalah Kuliah Berbasis Aktivitas, Praktikum yang Terintegrasi, Responsi dan Tugas Mandiri.

Upaya pembekalan kemampuan fisika bagi calon guru, telah dilakukan penelitian oleh Suma (2003) yaitu Pengembangan model pembelajaran Fisika Dasar yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika yang diterapkan pada topik terbatas yaitu Elektrostatika dan Arus searah pada matakuliah Fisika Dasar II.

Atas dasar hal di atas, penulis merasa perlu mengadakan penelitian lebih lanjut tentang pengembangan program pembelajaran Fisika Dasar I untuk meningkatkan kemampuan fisika calon guru.

A. Rumusan Masalah

Berkaitan dengan upaya meningkatkan penguasaan calon guru terhadap materi fisika itulah penelitian ini dilakukan dengan masalah utama sebagai berikut: “Bagaimana mengembangkan program pembelajaran Fisika Dasar I dalam meningkatkan kemampuan fisika calon guru?”

Permasalahan tersebut dijabarkan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Apakah Program Pembelajaran Fisika Dasar Berbasis Aktivitas dan Praktikum Terintegrasi (BAPT) lebih efektif dibandingkan dengan program pembelajaran reguler dalam meningkatkan kemampuan fisika calon guru?
- b. Bagaimanakah peningkatan kemampuan fisika calon guru setelah diterapkan Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT pada matakuliah Fisika Dasar I?
- c. Bagaimanakah tanggapan calon guru terhadap implementasi Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT?
- d. Faktor-faktor apakah yang menjadi pendukung dan kendala implementasi Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT?
- e. Apa keunggulan dan keterbatasan Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT?

B. Tujuan Penelitian

Bertolak dari latar belakang masalah dan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Mengetahui efektifitas Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT dibandingkan dengan program pembelajaran reguler dalam meningkatkan kemampuan fisika calon guru.
- b. Menemukan bahan ajar untuk Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT.

- c. Mengetahui faktor-faktor yang mendorong dan menghambat keberhasilan sehingga ditemukan keunggulan dan keterbatasan implementasi Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT.

C. Manfaat Penelitian

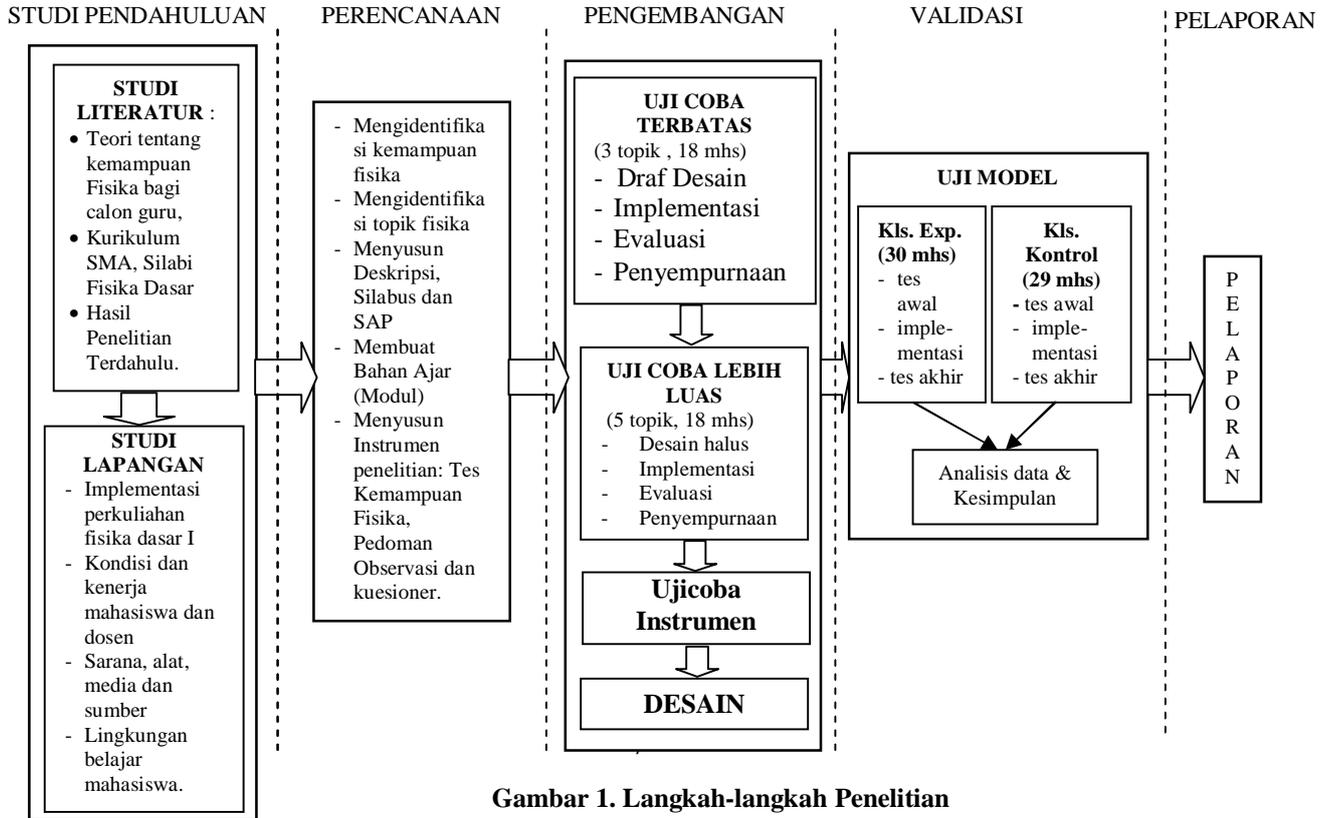
- a. Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam rangka perbaikan pendidikan guru fisika di LPTK, khususnya untuk meningkatkan kualitas guru fisika di lapangan.
- b. Program pembelajaran yang dikembangkan dapat dipertimbangkan sebagai alternatif perbaikan implementasi kurikulum pendidikan calon guru fisika.
- c. Kemampuan-kemampuan fisika yang dikembangkan dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan kemampuan fisika lainnya pada matakuliah-matakuliah fisika lebih lanjut bagi calon guru.

D. Metode Penelitian

1. Desain dan Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis Penelitian dan Pengembangan Pendidikan. Tujuan penelitian dan pengembangan pendidikan adalah tidak hanya untuk mengembangkan produk, namun lebih dari itu untuk menemukan pengetahuan baru atau menjawab pertanyaan khusus mengenai masalah-masalah praktis. Produk pendidikan yang dimaksud yaitu Deskripsi, Silabus, SAP, Lembar Kerja Mahasiswa untuk Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT. Tahap-tahap penelitian terdiri dari lima langkah yaitu 1) studi pendahuluan dan studi literatur, 2) perencanaan program, 3) pengembangan melalui uji coba program pembelajaran, 4) validasi program pembelajaran dan 5) pelaporan. Langkah-langkah penelitian pada gambar 1.

LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN : *RESEARCH & DEVELOPMENT*



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

2. Instrumen Penelitian

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa jenis instrumen yaitu: a) Pedoman observasi, b) Perangkat pembelajaran fisika, c) Kuesioner, d) Catatan peneliti dan e) Tes kemampuan fisika.

3. Teknik Analisis Data

a. Pengembangan Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT

Analisis dilaksanakan berdasarkan hasil uji coba lapangan. Analisis draf program dilaksanakan dengan menyempurnakan keterbacaan, kebenaran konsep, dan penentuan waktu. Analisis data uji coba dilakukan untuk menentukan validitas dan reliabilitas instrumen, penyempurnaan draf program berdasarkan catatan observasi yang dilakukan observer terhadap proses pembelajaran yang dilaksanakan.

b. Kemampuan Fisika

Data berupa skor hasil tes kemampuan fisika dengan statistik deskriptif dan inferensial. Keunggulan/tingkat efektivitas pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam meningkatkan kemampuan Fisika calon guru ditinjau dari perbandingan nilai gain yang dinormalisasi (*normalized gain*) yang diperoleh dari penggunaannya. Untuk perhitungan gain ternormalisasi dan pengklasifikasiannya digunakan perumusan yang didefinisikan oleh Hake (1998). Pengolahan data statistik menggunakan program SPSS Versi 12 for Windows.

Kemampuan pengamatan langsung dan tidak langsung diukur dengan penilaian kinerja dalam bentuk pedoman observasi. Kemampuan pengamatan langsung dan tidak langsung terdiri dari enam aspek yaitu: 1) keterampilan manipulatif, 2) keterampilan observasional, 3) kemampuan memperkirakan, 4)

kemampuan menginterpretasi hasil pengamatan 5) kemampuan merumuskan kesimpulan dan 6) aspek sikap.

c. **Tanggapan Mahasiswa terhadap program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT**

Tanggapan mahasiswa terhadap program pembelajaran Fisika Dasar BAPT dijangkau melalui kuesioner yang berisi pernyataan dengan empat alternatif jawaban. Kuesioner yang dikembangkan bertujuan untuk menjangkau data berkenaan dengan kejelasan kemampuan fisika yang harus dikuasai, suasana belajar, motivasi belajar, keberanian mengemukakan pendapat, proses penemuan konsep, proses pemahaman konsep, pelaksanaan praktikum terintegrasi, proses perkuliahan berbasis aktivitas, pemanfaatan bahan ajar, pemanfaatan tugas rumah. Penskoran tanggapan kuesioner digunakan skala Likert dengan empat kategori.

Data mengenai sikap mahasiswa terhadap pelaksanaan pembelajaran model pembelajaran berbasis aktivitas dan praktikum terintegrasi diperoleh dengan teknik observasi. Aspek-aspek yang diobservasi adalah a) Tingkat kesiapan mahasiswa mengikuti perkuliahan, b) Partisipasi mahasiswa secara umum, c) Tanggapan terhadap tugas/penyelesaian tugas, d) Persiapan mahasiswa dalam tutorial dan respons, e) Kegairahan mahasiswa mengikuti perkuliahan, dan f) Efisiensi waktu.

E. Hasil Penelitian

1. Perbandingan Efektifitas Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT dengan Pembelajaran Reguler

Perbandingan Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT dengan Pembelajaran Reguler dideskripsikan dalam hal peningkatan kemampuan fisika calon guru dengan membandingkan gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemampuan-kemampuan fisika yang dibandingkan adalah: membangun konsep, mendeskripsikan pengetahuan,

menerapkan konsep, inferensi logika, menginterpretasikan representasi ilmiah, bahasa simbolik, dan membangun representasi ilmiah. Data skor N-gain berdistribusi normal, sehingga dilakukan uji t untuk menguji perbedaan N-gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji t dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.

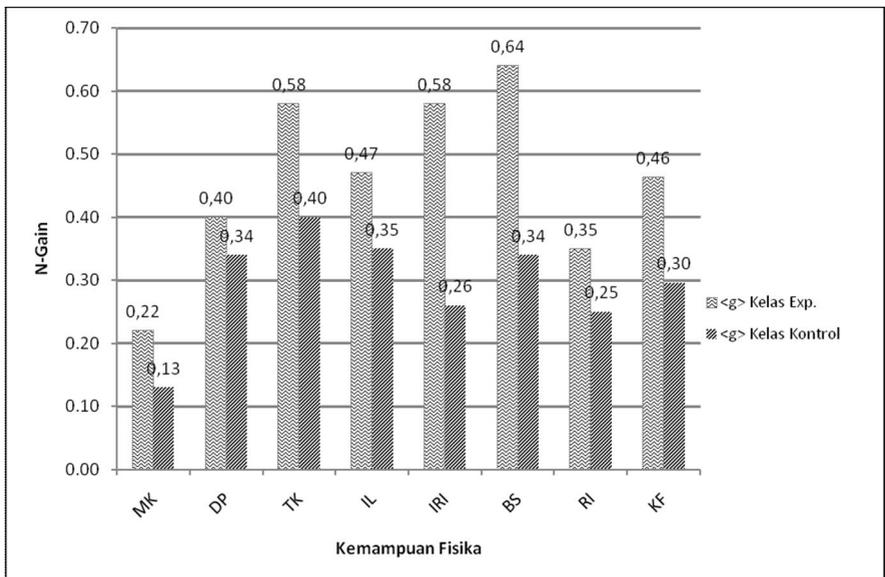
Hasil Uji *t* Gain Kemampuan Fisika Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

No.	Kemampuan Fisika	Skor Maks.	N-Gain / kategori		n	α	Ket. *)
			Eksp.	Kontrol			
1	Membangun Konsep	26	0,22 (rendah)	0,13 (rendah)	29	0,04	Sig.
2	Mendeskripsikan Pengetahuan	15	0,40 (sedang)	0,34 (sedang)	29	0,39	Tdk Sig.
3	Menerapkan Konsep	38	0,58 (sedang)	0,40 (sedang)	29	0,00	Sig.
4	Inferensi Logika	35	0,47 (sedang)	0,35 (sedang)	29	0,01	Sig.
5	Menginterpretasi Representasi Ilmiah	45	0,58 (sedang)	0,26 (rendah)	29	0,00	Sig.
6	Bahasa Simbolik	22	0,64 (sedang)	0,34 (sedang)	29	0,00	Sig.
7	Membangun Representasi Ilmiah	12	0,35 (sedang)	0,25 (rendah)	29	0,07	Tdk Sig.
Kemampuan Fisika Secara Keseluruhan		193	0,46 (sedang)	0,29 (rendah)	29	0,00	Sig

*) Perbedaan signifikan jika probabilitas $< 0,05$.

Hasil Uji-t pada tabel 2. menunjukkan N-gain kemampuan fisika secara keseluruhan pada kelas eksperimen berbeda signifikan ($\alpha < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan N-gain kelas kontrol. Kelompok eksperimen mencapai rerata N-

gain sebesar 0,46 dengan kategori sedang dan kelompok kontrol 0,29 dengan kategori rendah. Dari tujuh kemampuan yang diukur terdapat lima kemampuan yang menunjukkan perbedaan signifikan ($\alpha < 0,05$) yaitu membangun konsep, menerapkan konsep, inferensi logika, menginterpretasi representasi ilmiah dan bahasa simbolik. Sedangkan kemampuan mendeskripsikan pengetahuan dan membangun representasi ilmiah tidak berbeda secara signifikan ($\alpha > 0,05$). Gambar 2. menunjukkan gain yang dinormalisasi setiap kemampuan fisika pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 2. Perbandingan N gain Kemampuan Fisika antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 2. dan tabel 2, kemampuan menerapkan konsep, inferensi logika, interpretasi representasi ilmiah dan bahasa simbolik pada kelas eksperimen menunjukkan berbeda secara signifikan lebih tinggi ($\alpha < 0,05$) dibandingkan dengan kelas kontrol.

Beberapa faktor yang menyebabkan pembelajaran Fisika Dasar BAPT lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran reguler antara lain: 1) pembelajaran BAPT merupakan pembelajaran berbasis inkuiri yang melibatkan calon guru dalam menyelidiki fenomena secara aktif dan ilmiah (McDermott, 2000; Craven, 2001; NSES, 1996; NSTA, 1998), 2) pembelajaran yang diterapkan menampilkan fenomena fisis yang dapat menimbulkan konflik kognitif mahasiswa, sehingga dapat menimbulkan motivasi untuk memecahkan masalah dan dapat menstimulasi mahasiswa untuk berpikir dengan menggunakan penalarannya (Sund & Trowbridge, 1973); 3) mahasiswa diberi kesempatan untuk mendeskripsikan objek atau peristiwa, mengemukakan pertanyaan, mengkonstruksi suatu eksplanasi, menguji eksplanasinya dengan pengetahuan sains, dan mengkomunikasikan ide-ide mereka dengan sesama temannya (NRC, 1996), dan 4) pembelajaran melalui berbagai pengalaman *scientific inquiry* mahasiswa dapat menumbuhkan kemampuan memahami konsep abstrak, memanipulasi simbol-simbol, bernalar secara logika dan menggeneralisasi (Rutherford, 1990). Dalam proses pembelajaran didukung oleh LKM yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan fisika dengan menerapkan prinsip inkuiri. Unsur-unsur dalam LKM yang dapat melatih kemampuan fisika antara lain: 1) memberikan langkah demi langkah dalam kerja ilmiah melalui inkuiri, 2) dimulai dari observasi sendiri kemudian mengembangkan konsep fisika yang mendasar; dan 3) melatih menggunakan dan menginterpretasi berbagai bentuk representasi ilmiah dalam LKM tidak diberikan semua informasi dan penalaran lengkap dalam teks, 4) terdapat gap-gap yang harus dijabarkan oleh mahasiswa, 5) menekankan *discovery* melalui pertanyaan-pertanyaan (McDermott, 1996). Berdasarkan hasil penilaian LKM diperoleh kemampuan menerapkan konsep rata-rata skor sebesar 88,91, inferensi logika sebesar 80,44, menginterpretasi representasi ilmiah sebesar

86,57 dan kemampuan Bahasa simbolik sebesar 82,47. Skor rata-rata nilai LKM pada seluruh kemampuan fisika diperoleh sebesar 84,71 pada kategori sangat baik.

Gambar 2 dan tabel 2 menunjukkan N-gain kemampuan mendeskripsikan pengetahuan dan membangun representasi ilmiah pada kelas eksperimen tidak berbeda signifikan ($\alpha > 0,05$) dibandingkan dengan kelas kontrol. Apabila dilihat berdasarkan kategorinya, kemampuan mendeskripsikan pengetahuan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol keduanya dapat meningkatkan kemampuan mendeskripsikan pengetahuan, walaupun strategi pembelajaran yang diterapkan berbeda. Mahasiswa yang memiliki kemampuan mendeskripsikan pengetahuan menurut Reif (1995) memiliki indikator: 1) dapat menggambarkan pengetahuan secara kuantitatif dan kualitatif, 2) dapat menggambarkan pengetahuan menggunakan simbol-simbol dan hukum-hukum, 3) dapat mendeskripsikan pengetahuan dengan memanfaatkan matematika dan logika. Berdasarkan indikator tersebut, kemampuan mendeskripsikan pengetahuan memerlukan lebih banyak kegiatan berlatih dalam mengembangkan kemampuan tersebut. Hal ini sesuai dengan karakteristik pembelajaran reguler yaitu menggunakan pendekatan ceramah dan responsi. Pembelajaran pada kelas eksperimen lebih mengutamakan pembelajaran berbasis aktivitas dan praktikum terintegrasi yang memberikan pengalaman *scientific inquiry* kepada mahasiswa sehingga dapat menumbuhkan kemampuan memahami konsep abstrak, manipulasi simbol-simbol, bernalar secara logika dan membuat generalisasi (Rutherford, 1990). Dalam proses pembelajaran diperoleh rata-rata skor kemampuan mendeskripsikan pengetahuan pada kelas eksperimen sebesar 78,84 pada kategori baik.

Berdasarkan tabel 2 N-gain kemampuan membangun representasi ilmiah pada kelas eksperimen tidak berbeda signifikan ($\alpha > 0,05$) dibandingkan dengan kelas kontrol, tetapi N-gain pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang (0,35), sedangkan N-gain kelas kontrol berada pada kategori rendah (0,25). Hal ini dapat dimaknai bahwa kemampuan membangun representasi ilmiah pada kelas eksperimen berada pada batas yang mendekati kategori rendah (0,30). Walaupun rata-rata kemampuan membangun representasi ilmiah berdasarkan nilai LKM sebesar 89,93 pada kategori sangat baik. Faktor yang menyebabkan pembelajaran Fisika Dasar BAPT belum secara optimal meningkatkan kemampuan tersebut antara lain mahasiswa belum cukup memperoleh kesempatan dalam berlatih: 1) membuat grafik berdasarkan hasil percobaan, 2) membuat grafik berdasarkan pola yang ditemukan, 3) membuat grafik dari suatu persamaan matematika, 4) membuat persamaan matematika dari suatu grafik, 5) membuat grafik dari grafik lain berdasarkan kaitan antara konsep yang digunakan. Berdasarkan hal tersebut maka masih perlu dikembangkan kemampuan membangun representasi ilmiah pada perkuliahan selanjutnya.

Berdasarkan tabel 2 N-gain kemampuan membangun konsep pada kelas eksperimen berbeda signifikan ($\alpha < 0,05$) dibandingkan dengan kelas kontrol, tetapi keduanya berada pada kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol belum dapat meningkatkan kemampuan membangun konsep. Pembelajaran Fisika Dasar BAPT secara statistik menunjukkan perbedaan signifikan dengan pembelajaran reguler dalam hal meningkatkan kemampuan membangun konsep, karena karakteristik kedua pembelajaran berbeda. Skor kemampuan membangun konsep berdasarkan nilai LKM diperoleh sebesar 86,02 pada kategori sangat baik. Pembelajaran Fisika Dasar BAPT merupakan pembelajaran berbasis inkuiri yang menampilkan fenomena fisis sehingga

menimbulkan konflik kognitif mahasiswa dalam membangun konsep fisika (M dDemott, 2000). Sedangkan pada kelas reguler pembelajaran menggunakan pendekatan ceramah, responsi dan praktikum secara terpisah. Adapun hasil penelitian kelas eksperimen menunjukkan kemampuan membangun konsep masih dalam kategori rendah, antara lain disebabkan oleh: 1) keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran, karena pembelajaran berbasis inkuiri untuk membangun konsep fisika memerlukan waktu lebih banyak, 2) melatih kemampuan membangun konsep melalui pembelajaran BAPT merupakan pengalaman pertama bagi mahasiswa semester satu, oleh karena itu perlu dikembangkan lebih lanjut pada perkuliahan selanjutnya, dan 3) Keterbatasan alat percobaan dengan rasio 1:5 menyebabkan peluang mahasiswa dalam mengeksplorasi fenomena fisis dalam proses membangun konsep menjadi lebih kecil.

Proses pembelajaran Fisika Dasar BAPT didukung oleh: 1) bahan ajar yang digunakan memang dikembangkan untuk mengembangkan kemampuan fisika, 2) lembar kerja dan latihan dalam bahan ajar secara eksplisit menunjukkan kemampuan fisika yang hendak dikembangkan; 3) kemampuan fisika yang hendak dikembangkan sejak semula diketahui oleh mahasiswa sehingga cara belajar mereka lebih terarah; dan 4) pengembangan kemampuan fisika dalam pembelajaran berbasis aktivitas dan praktikum terintegrasi relatif baru untuk mahasiswa, sehingga mereka menjadi tertarik dan tidak merasakan pembelajaran yang monoton. Analisis tentang kemampuan membangun konsep berada pada katagori rendah mungkin disebabkan oleh beberapa hal, antara lain: 1) mahasiswa belum terbiasa pembelajaran melalui proses membangun konsep; 2) kemampuan membangun konsep merupakan kemampuan membuat konsep baru yang tidak ada padanannya dengan menggunakan konsep yang sudah ada, sehingga diperlukan proses yang cukup lama.

2. Kemampuan Pengamatan Langsung dan Tidak Langsung

Kemampuan calon guru fisika dalam melakukan pengamatan langsung dan tidak langsung ditunjukkan pada tabel 3. Rata-rata aspek kemampuan pengamatan langsung dan tidak langsung calon guru fisika berada pada kategori baik. Keterampilan manipulatif dan sikap dalam kegiatan laboratorium memperoleh kategori sangat baik, menginterpretasi data observasi dan merumuskan kesimpulan berada pada kategori baik, sedangkan kemampuan memperkirakan berada pada kategori cukup.

Tabel 3.
Kemampuan Calon Guru pada Aspek Pengamatan Langsung dan Tidak langsung

No.	Aspek Pengamatan Langsung dan Tidak Langsung	Skor Min.	Skor Maks.	Rata-rata	SD	Kategori
1	Keterampilan manipulatif	7,0	9,0	8,11	0,60	Sangat baik
2	Keterampilan observasional	6,0	8,3	7,38	0,83	Baik
3	Merumuskan perkiraan	5,0	7,0	6,23	0,63	Cukup
4	Menginterpretasi data observasi	4,8	8,1	6,88	0,85	Baik
5	Merumuskan kesimpulan	5,0	8,2	7,19	0,91	Baik
6	Sikap dalam pengamatan langsung dan tidak langsung	8,5	9,7	8,85	0,42	Sangat Baik
Kemampuan pengamatan langsung dan tidak langsung secara keseluruhan		6,1	8,4	7,44	0,71	Baik

Hal ini disebabkan antara lain oleh: 1) praktikum yang terkait dengan kinematika, dinamika dan termodinamika pernah dilakukan ketika mahasiswa belajar di SMA; 2) peralatan yang digunakan bukan peralatan yang baru digunakan, sehingga mahasiswa sudah mengenal cara kerja alat; 3) suasana

kelas dan kelompok yang kondusif menyebabkan mahasiswa dapat bekerja sama dan antusias dalam bekerja di laboratorium; 4) lembar kegiatan mahasiswa dapat membimbing dalam menginterpretasi data dan menarik kesimpulan; 5) lembar kerja berbasis inkuiri membimbing mahasiswa dalam proses penemuan konsep dan prinsip fisika yang dipelajari.

Kemampuan membuat perkiraan berada pada kategori cukup, hal ini disebabkan karena mahasiswa belum terbiasa membuat perkiraan dalam kegiatan praktikum sebelumnya (ketika di SMA) sehingga merupakan kemampuan yang baru dilatihkan.

Secara umum kemampuan pengamatan langsung dan tidak langsung mahasiswa calon guru berkategori baik. Hal ini disebabkan karena praktikum yang didisain adalah kegiatan dalam menemukan konsep dan prinsip fisika, sehingga mahasiswa lebih tinggi rasa ingin tahunya karena dimulai dari membuat prediksi sementara, kemudian memilih alat, melakukan percobaan, menginterpretasi data dan mengambil kesimpulan untuk membuktikan prediksi yang diajukan.

3. Perbandingan Kemampuan Fisika Berdasarkan Topik

Perbandingan kemampuan fisika berdasarkan topik-topik yang dipelajari pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bertujuan untuk memperoleh informasi tentang topik-topik yang dapat meningkatkan kemampuan fisika secara signifikan.

Pada tabel 4 disajikan data gain yang dinormalisasi yang diperoleh mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada topik yaitu Kinematika, Gaya, Momentum, Usaha dan Energi, dan Termodinamika. Berdasarkan data pada tabel 4 diperoleh rata-rata gain yang dinormalisasi pada seluruh topik pada kelas eksperimen sebesar 0,46 dan rata-rata gain yang dinormalisasi pada kelas kontrol diperoleh 0,29. Hasil uji statistik menunjukkan secara keseluruhan

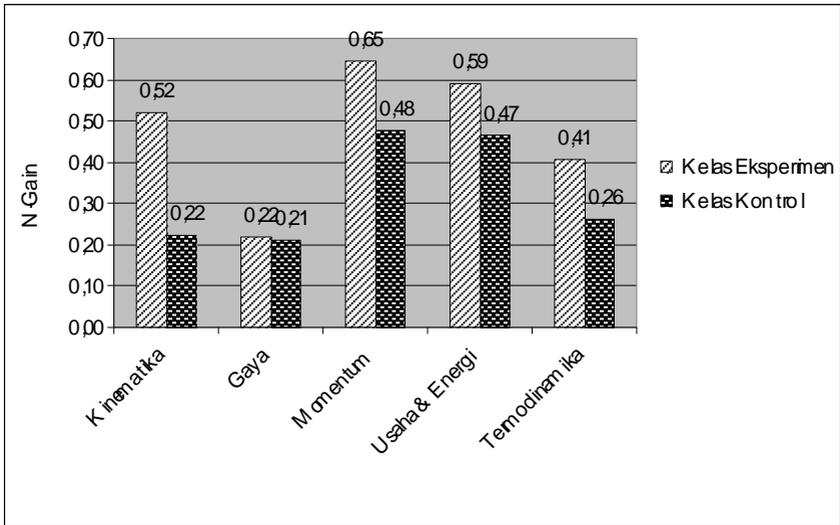
topik terdapat perbedaan rata-rata gain yang dinormalisasi yang signifikan ($\alpha < 0,05$) antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Lebih rinci adanya perbedaan rata-rata gain yang dinormalisasi yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada topik Kinematika, Momentum, Usaha & Energi, dan Termodinamika.

Tabel 4
 Hasil Uji Gain yang Dinormalisasi Rata-rata Setiap Topik Mahasiswa Kelompok Eksperimen dan Kontrol

No.	Topik	Skor max.	N-Gain <g>		n	α	Ket.
			Exp.	Kontrol			
1	Kinematika	50	0,52 (sedang)	0,22 (rendah)	29	0,00	Sig.
2	Gaya	58	0,22 (rendah)	0,21 (rendah)	29	0,76	Tdk Sig.
3	Momentum	12	0,65 (sedang)	0,48 (sedang)	29	0,00	Sig.
4	Usaha & Energi	50	0,59 (sedang)	0,47 (sedang)	29	0,02	Sig.
5	Termodinamika	33	0,41 (sedang)	0,26 (rendah)	29	0,00	Sig.
Seluruh Topik		193	0,46 (sedang)	0,29 (rendah)	29	0,00	Sig.

*) Perbedaan signifikan jika probabilitas $< 0,05$.

Gambar 3 menunjukkan adanya perbedaan gain yang dinormalisasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran Fisika Dasar BAPT dapat secara efektif meningkatkan kemampuan fisika pada topik-topik tersebut. Materi yang dipelajari dalam pembelajaran fisika bagi calon guru sebaiknya tidak perlu banyak tetapi mengandung topik-topik penting yang esensial dan dibahas secara mendalam (McDemott, 1990; Reif, 1995; Nelson, 2001).



Gambar 3. Gain yang D inormalisasi Kemampuan Fisika Setiap Topik pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil uji statistik tabel 4 N-gain kemampuan fisika pada topik Gaya menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($\alpha > 0,05$) antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dan keduanya berada pada kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan konsep fisika pada topik gaya baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol masih rendah. Kelemahan pembelajaran Fisika Dasar BAPT dalam meningkatkan penguasaan konsep gaya antara lain: 1) keterbatasan waktu dalam menyelidiki fenomena yang terkait dengan konsep gaya, sehingga mahasiswa mengalami kesulitan dalam membangun konsep gaya; 2) Pembelajaran yang diterapkan belum menampilkan fenomena tentang gaya yang secara efektif dapat menimbulkan konflik kognitif mahasiswa, sehingga belum dapat menstimulasi mahasiswa untuk berpikir dengan menggunakan penalarannya; 3) pembelajaran pada topik gaya yang diterapkan belum dapat menumbuhkan kemampuan memahami

konsep abstrak, pemanfaatan simbol-simbol, dan bernalar secara logika; dan 4) mahasiswa lebih terbiasa dengan pendekatan kuantitatif dalam belajar konsep gaya ketika belajar di SMA, sehingga dalam menyelesaikan soal-soal konsep tanpa memerlukan matematika yang mengalami kesulitan.

4. Penguasaan Mahasiswa Calon Guru terhadap Kemampuan Fisika

Tabel 5 ditunjukkan skor dan hasil analisis kemampuan fisika mahasiswa kelompok eksperimen yang memperoleh Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT.

Tabel 5.
Hasil Analisis Skor Kemampuan Fisika Mahasiswa kelompok Eksperimen

No.	Aspek Kemampuan Fisika	Tes awal	Tes akhir	N-Gain <g>	Kategori	α	Ket. *)
(1)	(2)	(3)	(4)	(6)	(7)	(8)	(10)
1	Membangun konsep	6,20	11,00	0,22	Rendah	0,00	Sig.
2	Mendeskripsikan pengetahuan	5,73	13,40	0,40	Sedang	0,00	Sig.
3	Menerapkan konsep	8,63	25,13	0,56	Sedang	0,00	Sig.
4	Inferensi logika	9,18	21,27	0,47	Sedang	0,00	Sig.
5	Menginterpretasi representasi ilmiah	6,05	28,32	0,58	Sedang	0,00	Sig.
6	Bahasa simbolik	5,07	15,53	0,64	Sedang	0,00	Sig.
7	Membangun representasi ilmiah	2,03	5,57	0,35	Sedang	0,00	Sig.
Kemampuan fisika secara umum		6,13	17,17	0,52	Sedang	0,00	Sig.

*) Perbedaan signifikan jika probabilitas < 0,05.

N-gain untuk kemampuan menerapkan konsep, inferensi logika, menginterpretasi representasi ilmiah, bahasa simbolik, membangun representasi

ilmiah diperoleh skor gain yang dinormalisasi pada kategori sedang, sedangkan untuk kemampuan membangun konsep merupakan skor perolehan gain yang dinormalisasi yang rendah.

Beberapa faktor yang menyebabkan perolehan hasil pencapaian kemampuan fisika calon guru meningkat antara lain karakteristik pembelajaran Fisika Dasar BAPT yang meliputi: 1) proses pembelajaran yang diterapkan merupakan pembelajaran berbasis inkuiri yang melibatkan calon guru dalam menyelidiki fenomena secara aktif dan ilmiah; 2) memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dirancang untuk membantu mahasiswa berpikir kritis mengenai materi yang dipelajari, dan membangkitkan kemampuan calon guru untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan produktif; 3) pembelajaran ditujukan pada isu-isu, kejadian-kejadian, masalah-masalah, atau topik-topik esensial dalam sains dan menarik bagi mahasiswa; 4) memberikan kesempatan kepada mahasiswa melakukan kolaborasi untuk bekerja sama, dan membagi tanggung jawab diantara teman mereka. (McDemott, 2000; Craven, 2001; NRC, 1996; NSTA, 1998; Sund & Trowbridge, 1973; dan Rutherford, 1990).

5. Tanggapan Mahasiswa dan Dosen terhadap Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT

Hasil analisis penilaian keterlaksanaan pembelajaran sebesar 66% berada pada kategori baik. Sikap mahasiswa pada aspek partisipasi mahasiswa secara umum dan tanggapan terhadap tugas/ penyelesaian tugas berada di atas 70% dengan kategori baik. Aspek tingkat kesiapan mahasiswa mengikuti perkuliahan, kegairahan mahasiswa mengikuti perkuliahan, dan persiapan mahasiswa dalam tutorial dan responsi di atas 63% berkategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa keterlaksanaan Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT

secara efektif dapat meningkatkan sikap positif mahasiswa. Sikap positif ini sangat berperan dalam meningkatkan kemampuan fisika bagi calon guru.

Aspek keterlaksanaan pembelajaran lainnya adalah efisiensi waktu diperoleh 55% berada pada kategori cukup. Efisien waktu merupakan faktor penting dalam pelaksanaan pembelajaran. Pada tahap uji coba model pembelajaran dan juga implementasi pembelajaran pada kelas eksperimen kendala yang dihadapi adalah pengelolaan waktu. Hal ini disebabkan karena perkuliahan Fisika Dasar BAPT membutuhkan cukup waktu dalam pelaksanaannya. Mahasiswa harus mengerjakan berbagai aktivitas baik dalam bentuk eksplorasi maupun dalam diskusi, sehingga memerlukan waktu yang panjang untuk menyelesaikannya.

Tanggapan mahasiswa dan dosen menyatakan setuju bahwa program pembelajaran fisika dasar BAPT dapat meningkatkan penguasaan kemampuan fisika yang dikembangkan, motivasi dalam belajar dan meningkatkan aktivitas yang mendukung peningkatan kemampuan fisika bagi calon guru.

5. Keunggulan-keunggulan dan Keterbatasan Program Pembelajaran Fisika Dasar Berbasis Aktivitas dan Praktikum Terintegrasi (BAPT)

Karakteristik yang menunjukkan keunggulan pembelajaran Fisika Dasar BAPT adalah: a) Kemampuan-kemampuan fisika yang dapat ditumbuhkan dari suatu topik dapat diketahui dengan jelas oleh dosen maupun oleh mahasiswa, b) Perkuliahan ini lebih terpusat pada mahasiswa, mahasiswa terlibat secara aktif dalam menemukan, mengembangkan konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum fisika melalui berbagai kegiatan, c) Perkuliahan ini mengintegrasikan kuliah dengan praktikum dalam satu kegiatan sehingga fakta-fakta yang diamati di laboratorium secara langsung dapat digunakan dalam pembentukan, pengembangan, maupun verifikasi konsep-konsep dan prinsip-

prinsip penting; d) Adanya kesesuaian antara kegiatan-kegiatan kuliah di perguruan tinggi dengan tuntutan pembelajaran fisika di sekolah menengah, sebab kegiatan-kegiatan praktikum maupun demonstrasi adalah kegiatan yang dapat diterapkan dengan mudah di SMA; e) Bahan kuliah dan kegiatan-kegiatan mahasiswa sudah tersusun dalam suatu modul, sehingga mahasiswa dengan mudah mengetahui kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan di kelas, dan apa yang harus disiapkan sebelumnya; f) Percobaan-percobaan yang dirancang dalam model kuliah ini menggunakan peralatan dan bahan yang mudah diperoleh di pasaran dan umumnya tersedia di SMA, sehingga sangat memungkinkan untuk diterapkan di sekolah menengah.

Berdasarkan karakteristik yang menunjukkan keunggulan Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT, terdapat beberapa keterbatasan dalam implementasinya yaitu 1) pembelajaran ini menuntut banyak persiapan baik oleh dosen maupun mahasiswa, 2) walaupun telah melalui pemilihan topik-topik esensial, tetapi pemanfaatan waktu menjadi kendala, sehingga diperlukan pengelolaan waktu lebih cermat, dan 3) pembelajaran ini menuntut tersedianya peralatan laboratorium yang cukup. Sebab setiap kali praktikum setiap kelompok mengerjakan jenis praktikum yang sama.

F. Kesimpulan dan Rekomendasi

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT lebih efektif secara signifikan ($\alpha < 0,05$) dibandingkan dengan program pembelajaran reguler dalam meningkatkan kemampuan membangun konsep, menerapkan konsep,

- membuat inferensi logika, menginterpretasi representasi ilmiah, dan menggunakan bahasa simbolik.
- b. Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT dapat meningkatkan kemampuan fisika secara signifikan ($\alpha < 0,05$) pada kategori sedang. Kemampuan fisika yang dapat ditingkatkan yaitu: Kemampuan membangun konsep, kemampuan mendeskripsikan pengetahuan; kemampuan menggunakan bahasa simbolik; kemampuan menerapkan konsep, inferensi logika, membangun representasi ilmiah dan menginterpretasi representasi ilmiah. Kemampuan pengamatan langsung dan tidak langsung mengalami peningkatan dalam proses kegiatan praktikum terintegrasi terutama pada aspek: keterampilan manipulatif, keterampilan observasional, menginterpretasi hasil pengamatan, merumuskan kesimpulan, dan sikap dalam melakukan praktikum rata-rata pada kategori baik, sedangkan kemampuan berprakarsa berada pada kategori cukup.
- c. Tanggapan mahasiswa calon guru terhadap program pembelajaran Fisika Dasar BAPT menyatakan bahwa pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan fisika, memotivasi belajar, mendorong mahasiswa untuk berani mengemukakan pendapat dan pertanyaan, mendorong mahasiswa menemukan konsep dan prinsip melalui kegiatan praktikum terintegrasi, dan dapat memperkaya penguasaan konsep dan prinsip fisika melalui tugas mandiri.
- d. Penilaian terhadap keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan aspek partisipasi mahasiswa secara umum, tanggapan terhadap tugas/penyelesaian tugas, tingkat kesiapan mahasiswa mengikuti perkuliahan, kegairahan mahasiswa mengikuti perkuliahan, dan persiapan mahasiswa dalam tutorial dan responsi berada pada kategori baik.

e. Tanggapan dari dosen menyatakan bahwa pembelajaran yang telah dikembangkan telah mampu membekalkan kemampuan-kemampuan fisika yang berguna bagi calon guru fisika dan mengalami berbagai keterampilan proses sains yang dapat menanamkan sikap ilmiah.

2. Keterbatasan Penelitian dan Rekomendasi

a. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini belum berhasil sepenuhnya dalam upaya meningkatkan kemampuan fisika calon guru, ada beberapa keterbatasan yang dapat menjadi perhatian bagi penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

- 1) Tidak dilakukan analisis triangulasi terhadap temuan hasil observasi peneliti, observer dan hasil wawancara terhadap mahasiswa.
- 2) Kemampuan-kemampuan fisika yang dibekalkan hanya terbatas pada kemampuan-kemampuan fisika yang dapat diidentifikasi berdasarkan topik-topik esensial.
- 3) Efek transfer dari pembelajaran ini belum teruji yakni kemampuan mahasiswa kelas eksperimen menerapkan kemampuan fisika pada matakuliah yang lain.
- 4) Penelitian ini dilakukan pada kelas kecil (30 orang), sehingga hasilnya belum dapat direkomendasikan untuk kelas besar.

b. Rekomendasi

Penelitian ini belum berhasil sepenuhnya dalam upaya meningkatkan kemampuan fisika calon guru, ada beberapa rekomendasi yang dapat menjadi fokus penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

- 1) Pengembangan program pembelajaran fisika dasar masih memerlukan pengembangan lebih lanjut dalam upaya meningkatkan kemampuan fisika lainnya.

- 2) Implementasi Program Pembelajaran Fisika Dasar BAPT memerlukan pengelolaan waktu yang cermat, karena upaya meningkatkan kemampuan fisika harus dirancang secara lebih sistematis dan efisien, dengan tetap memberikan kebebasan kepada mahasiswa calon guru untuk mengembangkan kemampuan fisika yang dimilikinya.
- 3) Pengembangan program pembelajaran fisika dasar berbasis aktivitas dan praktikum terintegrasi sebaiknya dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan fisika yang lain disesuaikan dengan karakteristik matakuliah.

DAFTAR PUSTAKA

- Craven, JA. & Penick, J. (2001). "Preparing New Teachers To Teach Science : The Role of The Science Teacher Educator". *Electronic Journal of Science Education* 68 (4), (112-128).
- Depdiknas. (1997). *Laporan Rapat Kerja Nasional 1997* . Jakarta: Depdiknas.
- Hake, R R. (1998). Interactive-engagem ent Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses *American Journal of Physics* ,66(1), 67-74.
- Hake, R R (2002). Assessment of Physics Teaching Methods. *Proceeding of UNESCO-ASPEN Workshop on Active in Physics* , University of Peradeniya, Sri Lanka, 2-4 Desember 2002. [online Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/> [4 Juli 2005] .
- Karim , S. (2000). "Peningkatan Pemahaman Fisika Dasar Poko Bahsan Kinematika da Dinamika Partikel dengan Bantuan Peraga Kinematika dan Dinamika pada Mahasiswa TPB Jurusan Pendidikan Fisika Angkatan 2000/2001". *Laporan Penelitian Dosen FPMIPA UPI* : Tidak diterbitkan.
- Laws, PW . (1997). *Workshop Physics Activity Guide* . Vol 1-4. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- McDemott, L C. (1990). "A Perspective on Teacher Preparation in Physics and Other Sciences : The Need for Special Science Course for Teacher". *American Journal of Physics*. 58 (6) 56-61.
- McDemott, L C. (2000). "Preparing Teacher to teach Physics and Physical Science by Inquiry" *Physics Education* .35 (6), 411-416.
- Mudjiarto, R. (1993). "Kesulitan Mahasiswa FPM IPA dalam memahami materi perkuliahan Fisika Dasar pada program TPB". *Laporan Penelitian Dosen FPMIPA UPI* : Tidak diterbitkan.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington DC : National Academy Press.
- National Science Teacher Association. (1998). *Standards for Science Teacher Preparation* .

- Nelson, G., D. (2001) *Educational Leadership* .Vol 59 No.2. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Reif, F. (1995). Millican Lecture 1994 : "Understanding and Teaching Important Scientific Thought Processes" *American of Physics* .Vol. 63.No.1. January 1995.
- Rutherford, F.J. & Ahlgren A. (1990). *Science for All Americans* .New York: Oxford University Press.
- Sujana, N & Suwariah, W .I. (1991). *Model-Model Mengajar CBSA* .Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Suma, K. (2003). Pembekalan Kemampuan-kemampuan Fisika Bagi calon Guru. Disertasi Doktor pada PPSUPI: tidak diterbitkan.
- Sund, R.B. & Trowbridge, L.W. (1973). *Teaching Science by Inquiry the Secondary School* . Second edition. Ohio: Charles E Merrill Publishing Company.
- Suprpto. B. (2000). *Hakikat Pembelajaran MIPA (Fisika) di Perguruan Tinggi* . Proyek Pengembangan Universitas Terbuka Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta: Depdiknas.
- Zamroni. (2002). "New Paradigm in Mathematics and Science Education in Order to Enhance The Development and Mastery on Science and Technology" . *Makalah dalam Seminar Pendidikan Nasional UM* . Malang: Dirjen Dikti, Depdiknas dan JICA MSTEP.

Riwayat Hidup



Ida Kanawati, dilahirkan di Bandung, 3 Juli 1968 merupakan anak pertama dari empat bersaudara pasangan Barisi Yusak dan H.j. Euis Komariah A madja. Menikah pada tahun 1993 dengan Suhendiana Noor putra dari H. Munir dan H.j. Komala. Dikaruniai 3 orang anak Rizki Pradana Sidiq (15 tahun), Mohammad Nursyam Rizal (14 tahun) dan Hanifah Nurisa Putri (9 tahun).

Pendidikan yang telah ditempuh diawali pada Pendidikan Dasar di SDN Pancasila Lembang (1980), dan Pendidikan Menengah di SMPN 1 Lembang (1983) dan SMAN 2 Bandung (1986). Pada tahun 1986 melanjutkan pendidikan di Jurusan Pendidikan Fisika FPM IPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) dan lulus tahun 1991. Pada tahun 1994 mendapat kesempatan menempuh pendidikan pramagister di Jurusan Fisika Institut Teknologi Bandung (ITB). Pada tahun 1995 diterima di Jurusan Fisika ITB dan lulus pada tahun 1998. Kesempatan menempuh pendidikan doktor diperoleh tahun 2002 pada Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI.

Pekerjaan sebagai dosen dimulai tahun 1992 pada Jurusan Pendidikan Fisika FPM IPA UPI. Mata kuliah yang pernah diampu ialah Fisika Dasar, Mekanika, Metodologi Penelitian Pendidikan Fisika, Seminar Pendidikan Fisika, dan Program Latihan Profesi. Pada tahun 2000-2002 menjadi Sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika FPM IPA UPI, dan pada tahun 2006 sampai sekarang kembali menjadi sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika FPM IPA UPI.

Beberapa **penelitian** yang sudah dilaksanakan adalah (1) Penodelan dan Pengukuran Viskositas Dinamik pada Permukaan Konis (Tesis, 1998); (2) Penerapan Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa dalam Melaporkan Hasil Eksperimen, 2005, Anggota; (3) Profil Kemampuan Mengajar Calon Guru Fisika dalam Program Latihan

Profesi (PLP), Proyek Penelitian Pembinaan UPI 2006, Ketua; (4) Penerapan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Kecakapan Ilmiah dalam Rangka Meningkatkan Pencapaian Fisika, Hibah Kompetitif UPI 2007, Anggota; (5) Penggunaan Media Simulasi Virtual dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Pemahaman konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi, Hibah Kompetitif UPI 2008, Anggota; dan (6) Penerapan Model Pembinaan Mahasiswa PLP melalui *Lesson Study*, 2009, Ketua.

Karya ilmiah yang dihasilkan diantaranya: (1) Peningkatan Kemampuan Fisika Mahasiswa Calon Guru pada Topik Kinematika Melalui Pembelajaran yang Terintegrasi Berbasis *Inquiry*, makalah pada Seminar Nasional Pendidikan Fisika Bandung, 3 Desember 2005; (2) Meningkatkan Kemampuan Generik Fisika pada Mahasiswa Calon Guru melalui Pembelajaran Fisika Dasar yang Terintegrasi dan Berbasis *Inquiry*, *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol 8 No. 2 Desember 2006; (3) *Increasing Physics Ability Pre-service Physics Teacher Through Inquiry Based Learning Model in Basic Physics, The First International Seminar of Science, Bandung, 27 October 2007*; (4) Peningkatan Kemampuan Bahasa Simbolik dan Penodelan Matematika Mahasiswa Calon Guru melalui Pembelajaran Berbasis *Inquiry*, Makalah pada Seminar Nasional Matematika, Bandung 8 Desember 2007, (5) Profil Kemampuan Mengajar Calon Guru Fisika dalam Program Pengalaman Lapangan, *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol 9 No. 2 Desember 2007; (6) *The Quality Improvement of Implementation Lesson Study MGMP Physics in Sumedang District Base on Monitoring SISTTEMS Program, The International Conference on Lesson Study, Bandung, July 31 – August 1, 2008*; (7) Penggunaan Media Simulasi Virtual dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Pemahaman konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi, *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol 13 No. 1 April 2009; (8) Pengembangan Program Pembelajaran Fisika Dasar untuk Meningkatkan Kemampuan Fisika Calon Guru. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, Juli 2009; (9) *Applying Program Practice Profession Pre-service Physics Teacher Through Lesson Study, The Second International Conference on Lesson Study, August 1, 2009*.

Buku yang diterbitkan ialah: (1) Fisika untuk SLTP Kelas I, II, dan III, Penerbit: PT. Grafindo Media Pratama, 2001; (2) Sains untuk Pemuda Jilid 1-10, Penerbit: PT Setia Puma Inves, 2007; (3) Monitoring dan Evaluasi

Implementasi Lesson Study (*Lesson Learned* dari JICA-SISTTEMS), Penerbit: FPM IPA UPI, 2007; (4) Belajar IPA Membuka Cakrawala Sekitar untuk Kelas V II, V III dan IX SMPMTs, Penerbit Pusat Perbukuan Depdiknas, 2008.

Seminar dan Lokakarya yang telah diikuti diantaranya: (1) Diklat Pengelolaan Sekolah Tingkat Nasional di PPPG IPA Bandung, 19-24 November 2006, Penyelenggara: Dikdasmen, sebagai Pemateri; (2) *Lesson Study* IPA bagi Guru SMP di Kab Sumedang, Kerjasama FPM IPA UPI dan JICA-SISTTEMS, tahun 2006 – 2008, sebagai Tim Monev; (3) Pelatihan Pendalaman Materi Fisika bagi Guru-guru Sekolah Menengah Se Provinsi Nangroe Aceh Darusalam, Penyelenggara BRR NAD-NIAS, Banda Aceh, 4 – 14 Juli 2007, sebagai Pemateri; (4) Pelatihan Penelitian Tindakan Kelas bagi Guru Fisika di Kab. Karawang, 24-25 November 2007, sebagai Instruktur; (5) Pelatihan Peningkatan Kualitas Pembelajaran, Assesmen Berbasis Kompetensi, dan *Lesson Study* untuk Dosen, Penyelenggara: Dirjen Dikti, Bandung, 13 – 17 Desember 2007, sebagai Pemateri; (6) *Lesson Study* IPA bagi Guru SMP di Kab. Karawang, Kerjasama FPM IPA UPI dan *Teacher Institute Sampoerna Foundation*, tahun 2008 – sekarang, sebagai Tim Monev; (7) Workshop *Exchange of Experience on Lesson Study*, UNESA Surabaya, 10-12 April 2008, sebagai Instruktur; (8) Pendidikan dan Pelatihan Profesi Guru (PLPG), Penyelenggara: UPI, Maret 2008 dan Desember 2008, sebagai Pemateri; (9) Workshop Pengembangan Kurikulum Penyiapan Guru SBI, UM Malang, 14 Feb 2009, sebagai peserta; (10) Pendidikan dan Pelatihan Peningkatan Kompetensi Pendidik Adaptif Fisika Terapan bagi Guru SMP Pertanian seluruh Indonesia di Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian, Cianjur, 27 Juli 2009, sebagai pemateri.