

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini kita berada pada abad ke 21, abad yang ditandai oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) yang berlangsung secara eksponensial (Tilaar, 1998). Untuk menghadapi perkembangan iptek yang begitu cepat, masyarakat kita harus melek IPA. Melek IPA sangat penting dalam lapangan pekerjaan. Banyak sekali pekerjaan yang membutuhkan keterampilan tingkat tinggi, membutuhkan tenaga kerja yang dapat belajar, menalar, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah. Pemahaman IPA dan proses-proses IPA memberikan kontribusi yang penting kepada kemampuan-kemampuan dimaksud (Klausner, 1996). Oleh karena itu peningkatan mutu pendidikan IPA di semua jenis dan jenjang pendidikan harus selalu diupayakan.

Fisika sebagai salah satu bagian dari IPA mempunyai fungsi dan peran yang sangat strategis. Pelajaran fisika di sekolah menengah berfungsi untuk: (1) memberikan bekal pengetahuan dasar untuk dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi; (2) mengembangkan dan menggunakan keterampilan proses untuk memperoleh, menghayati, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, azas-azas, dan hukum-hukum fisika; (3) melatih siswa menggunakan metode ilmiah (*scientific method*) dalam memecahkan masalah yang dihadapinya; (4) meningkatkan kesadaran

siswa tentang keteraturan alam dan keindahannya, sehingga siswa terdorong untuk mencintai dan mengagungkan Tuhan Yang Maha Esa; (5) memupuk daya kreasi dan kemampuan bernalar; (6) menunjang pelajaran IPA lainnya dan mata pelajaran lainnya serta membantu siswa memahami gagasan atau informasi baru dalam teknologi (Depdikbud, 1994).

Walaupun secara konsepsi pendidikan IPA umumnya dan fisika khususnya sudah cukup ideal, namun implementasinya banyak menemui kendala. Pendidikan IPA/Fisika baik di tingkat SD, SLTP maupun SMU belum menunjukkan hasil yang menggembirakan. Nilai Ebtanas Murni (NEM) sebagai salah satu indikator menunjukkan keadaan yang sangat memprihatinkan. Pada tingkat SMU, NEM fisika rata-rata siswa dalam empat tahun (1993/1994 sampai 1996/1997) secara nasional adalah berturut-turut 4,82; 4,81; 4,88; 5,51 (Sidi, 2000). Zamroni (2001) menyatakan bahwa dari tujuh mata pelajaran yang diebtanaskan, rata-rata NEM nasional MIPA (Matematika, Kimia, Fisika, dan Biologi) lebih rendah dari PPKn, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris. Untuk mata pelajaran fisika khususnya dari tahun 1994/1995 sampai dengan 2000/2001 cenderung menurun yakni dari 4,81 sampai 3,51. Proses pembelajaran fisika tidak sesuai dengan hakikat fisika. Pelajaran fisika yang seharusnya diantaranya untuk membentuk logika siswa agar berpikir sistematis, objektif dan kreatif melalui pendekatan keterampilan proses dan pemecahan masalah ternyata lebih banyak diberikan dalam bentuk ceramah (Depdikbud, 1999; Sidi, 2000).

Kualitas proses dan hasil belajar fisika di sekolah ditentukan oleh banyak faktor. Tanpa mengesampingkan faktor lainnya, guru merupakan salah satu faktor penting yang langsung berkaitan dengan keberhasilan pendidikan fisika. Tenaga guru merupakan unsur penentu terciptanya mutu pelayanan dan hasil pendidikan (Zamroni, 2001). Kualitas pendidikan IPA sangat bergantung pada kualitas guru IPA bukan pada fasilitas dan material semata (Sharma, 1983). Senada dengan Sharma, McDermott (1990) juga menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya kinerja pendidikan IPA/fisika di Amerika Serikat adalah kurangnya guru-guru yang dipersiapkan dengan baik. Berangkat dari kenyataan ini tampaknya upaya peningkatan kualitas guru melalui pendidikan calon guru harus terus-menerus dilakukan.

Berkaitan dengan kualitas guru IPA/fisika, Sharma (1983) menyatakan bahwa seorang guru IPA/fisika yang efektif harus (1) memiliki kualifikasi akademik yang memadai; (2) terlatih dalam metode dan teknik-teknik pembelajaran modern; dan (3) menguasai pengetahuan praktis mengenai psikologi dan proses pembelajaran.

Shulman (Ball & McDiarmid, 1990) mengidentifikasi tiga kategori pengetahuan yang harus dikuasai oleh guru berkaitan dengan tugas-tugas mengajarnya yaitu: pengetahuan materi subjek (*subject-matter knowledge*); pengetahuan konten pedagogis (*pedagogical content knowledge*); dan pengetahuan kurikulum (*curricular knowledge*).

Klausner (1996) menyatakan bahwa seorang guru IPA/fisika yang efektif harus memiliki landasan pengetahuan yang luas dan kuat untuk (1) memahami hakikat dan peran inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) dalam IPA serta menggunakan keterampilan-keterampilan dan proses-proses inkuiri, (2) memahami fakta-fakta fundamental dan konsep-konsep utama dalam IPA, (3) dapat membuat jalinan konseptual dalam mata pelajaran IPA sendiri maupun antara mata pelajaran IPA dan mata pelajaran lain, (4) mampu menggunakan pemahaman dan kemampuan-kemampuan ilmiah bila berhadapan dengan isu-isu personal dan sosial.

McDermott (1990) menyatakan bahwa kemampuan-kemampuan yang harus dimiliki oleh guru fisika adalah: memahami dengan sempurna konsep-konsep penting dan representasi formalnya. Yang juga tak kalah penting, guru harus mampu melakukan penalaran yang mendasari pengembangan dan penerapan konsep-konsep maupun representasi tersebut. Kemampuan ini merupakan dasar utama bagi pengajaran efektif. Secara lebih operasional kemampuan-kemampuan itu dapat diuraikan menjadi (1) melakukan penalaran kualitatif maupun kuantitatif yang mendasari pengembangan dan penerapan konsep-konsep, (2) membangun dan menginterpretasikan representasi ilmiah seperti grafik, diagram, dan persamaan-persamaan, (3) memecahkan masalah-masalah yang terdapat dalam buku teks, (4) memahami proses-proses IPA yakni dapat melakukan tahap demi tahap proses observasi, inferensi, mengidentifikasi asumsi, merumuskan dan menguji hipotesis, dan (5) kemampuan-kemampuan mengantisipasi kesulitan-kesulitan konseptual yang mungkin dialami oleh siswa dalam topik-topik fisika.

Senada dengan McDermott, Reif (1995) mengungkapkan bahwa di samping memahami konsep-konsep penting dan mampu menerapkannya secara fleksibel, seorang yang belajar fisika (termasuk calon guru) juga harus menguasai dasar-dasar proses berpikir fisika seperti menginterpretasikan konsep atau prinsip, memerikan pengetahuan fisika, dan mengorganisasikan pengetahuan fisika secara efektif.

Suprpto (2000) mengungkapkan sejumlah kemampuan generik yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran fisika. Kemampuan-kemampuan generik tersebut adalah: pengamatan, kesadaran akan skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika taat azas dari hukum alam, inferensi logika, hukum sebab akibat, pemodelan matematik, dan membangun konsep. Kemampuan-kemampuan ini juga relevan untuk dikuasai oleh guru maupun calon guru.

Ideal guru IPA/fisika di atas ternyata bertolak belakang dengan kenyataan di lapangan. Hasil penelitian Balitbang Dikbud 1992 menunjukkan bahwa penguasaan guru terhadap mata pelajaran Fisika hanya mencapai 50,3 dari kemungkinan nilai tertinggi 100 (Sidi, 2000). Hasil uji kompetensi keprofesionalan guru MIPA DKI Jakarta juga menunjukkan bahwa pemahaman dan penguasaan materi pelajaran fisika guru-guru se DKI Jakarta tahun 1999 untuk materi kelas I, II, dan III masing-masing berada pada angka rata-rata 5,15; 4,18; dan 4,70. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan dan pemahaman materi fisika guru-guru berada di bawah standar profesionalisme guru yaitu minimal 80 % (Zamroni, 2001)

Keadaan yang tidak jauh berbeda juga terjadi pada proses pendidikan calon guru. Menurut laporan evaluasi kurikulum LPTK 1996/1997, penguasaan materi

fisika calon guru, khususnya menyangkut Fisika Dasar dan fisika SMU, yang diukur pada mahasiswa dari delapan LPTK menunjukkan keadaan yang memprihatinkan. Laporan ini menunjukkan bahwa 63 % mahasiswa termasuk dalam katagori *non understanding* (NU), 34 % mahasiswa termasuk katagori *partial understanding* (PU), dan 2 % mahasiswa termasuk *complete understanding* (CU) (Tim Basic Science LPTK, 1997). Data di STKIP Singaraja menunjukkan keadaan yang tidak jauh berbeda. Skor rata-rata (dalam skala lima) Fisika Dasar mahasiswa TPB dalam lima tahun (1993/1994 sampai dengan 1997/1998) adalah berturut-turut 0,94; 1,69; 1,45; 1,56; dan 2,42 (Arsip Jurusan Pendidikan Fisika).

Secara umum mahasiswa calon guru mengalami kesulitan dalam: (1) memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip esensial; (2) memahami hubungan antar konsep; (3) membangun dan menginterpretasikan representasi ilmiah seperti grafik, diagram, rumus-rumus, dan persamaan; (4) menganalisis soal-soal dan menyelesaikannya secara sistematis, dan (5) menggambarkan pengetahuan fisika secara efektif (Mudjiarto, 1993; Karim, 2000; mahasiswa dan dosen Fisika Dasar, 2001). Kesulitan-kesulitan ini dapat diduga sebagian dari penyebab belum optimalnya penguasaan materi subjek fisika calon guru.

Kualitas penguasaan pengetahuan materi subjek (*subject matter knowledge*) fisika calon guru sangat ditentukan oleh proses pembelajaran yang dialaminya. Menyangkut proses pembelajaran bagi calon guru, McDermott (1990) menyatakan kalau guru diharapkan dapat mengajarkan IPA/fisika dengan berbasis inkuiri, maka calon guru harus pernah mengalami belajar berbasis inkuiri. Beberapa ciri

pembelajaran yang relevan bagi calon guru yaitu: (1) calon guru harus disiapkan untuk mengajar dalam cara yang cocok untuk level sekolah, (2) pengajaran IPA/Fisika lebih efektif bila pengalaman konkrit dijadikan landasan pengajaran konsep-konsep spesifik, (3) belajar topik-topik baru haruslah dimulai dengan memberi kesempatan untuk melakukan penelitian *open-ended* di laboratorium, yang menjadikan calon guru akrab dengan fenomena-fenomena yang dipelajari, (4) pengajar harus mengemukakan pertanyaan-pertanyaan yang dirancang untuk membantu guru berpikir kritis mengenai materi yang dipelajari, dan membangkitkan kemampuan calon guru untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan, (5) kuliah-kuliah bagi calon guru harus diarahkan untuk membangun kesadaran terhadap kesulitan-kesulitan konseptual yang mungkin dialami oleh para siswa. Pandangan McDermott ini lebih menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa melalui pengalaman langsung. Jelaslah, pembelajaran bagi calon guru tidak cukup dilakukan melalui ceramah saja yang hanya mentransmisikan pengetahuan kepada para mahasiswa.

Senada dengan McDermott, Klausner (1996) mengemukakan bahwa guru IPA/Fisika perlu mempelajari materi IPA yang esensial melalui konteks dan metode inkuiri. Calon guru IPA/fisika harus mempelajari IPA/fisika melalui inkuiri yang memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk melakukan observasi dan bekerja dengan melibatkan penalaran dalam perumusan prinsip-prinsip.



Keadaan pembelajaran fisika bagi calon guru dewasa ini yang terjadi ternyata tidak banyak mencerminkan ideal pembelajaran fisika bagi calon guru seperti yang diuraikan di atas. Oleh karena proses pembelajaran fisika bagi calon guru perlu disempurnakan sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran IPA umumnya dan fisika khususnya.

B. Rumusan Masalah

Latar belakang permasalahan di atas menunjukkan perlu adanya upaya memperbaiki proses belajar mengajar untuk meningkatkan pengetahuan guru dalam materi subjek. Materi subjek adalah komponen yang esensial dari pengetahuan guru. Jika mengajar adalah membantu siswa belajar, maka pemahaman terhadap materi subjek yang akan diajarkan merupakan kebutuhan sentral dalam mengajar. Kegiatan-kegiatan mengajar seperti memilih kegiatan belajar mengajar yang tepat, memberikan penjelasan, membuat pertanyaan produktif, dan mengevaluasi pembelajaran, semuanya bergantung pada penguasaan guru terhadap pengetahuan materi subjek.

Dalam kurikulum Perguruan Tinggi Kependidikan, pengetahuan materi subjek fisika dikelompokkan dalam mata kuliah Fisika Dasar dan Fisika Lanjut. Menurut McDermott (1990), perkuliahan Fisika Dasar paling banyak dirasakan manfaatnya oleh guru ketika mengajar karena isinya mirip dengan fisika sekolah menengah. Fisika Dasar merupakan materi fisika yang diberikan di tahun pertama, di mana seluruh topik fisika disajikan dalam satu mata kuliah selama dua semester. Melalui Fisika Dasar dapat dilakukan upaya pengkajian konsep-konsep dan prinsip-

prinsip fisika sekolah secara lebih mendalam. Walaupun demikian isi fisika dasar yang ada belum seluruhnya cocok untuk calon guru. Kemampuan-kemampuan fisika yang harus dikembangkan dari topik-topik yang ada juga belum teridentifikasi dan dikembangkan. Oleh karena itu perlu dicari cara membekali calon guru dengan pengetahuan materi subjek khususnya dalam pengembangan kemampuan-kemampuan fisika dari topik-topik dalam Fisika Dasar

Berdasarkan wawancara dengan empat orang dosen pengampu mata kuliah Fisika Dasar di jurusan fisika FPMIPA UPI dan enam orang dosen Jurusan Pendidikan Fisika di IKIP Negeri Singaraja (tahun 2001), pengalaman penulis selama mengajar Fisika Dasar, serta wawancara dengan beberapa mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika IKIP Negeri Singaraja terungkap beberapa karakteristik pembelajaran fisika sebagai berikut.

1. Pembelajaran Fisika Dasar masih lebih didominasi oleh metode ceramah dengan alasan padatnya materi perkuliahan yang dituntut dalam kurikulum. Pengajar cenderung mengajarkan semua topik tanpa memperhatikan dan melakukan pemilihan topik-topik yang esensial.
2. Praktikum Fisika Dasar hanya dalam jumlah terbatas yang dilaksanakan terpisah dengan kuliah tanpa adanya koordinasi satu sama lain.
3. Pembelajaran Fisika Dasar bagi calon guru lebih berorientasi kepada buku teks. Para pengajar cenderung berupaya untuk menuntaskan materi yang terdapat dalam buku teks atau dalam kurikulum. Tidak ada upaya untuk mengaitkan materi perkuliahan dengan materi fisika di SMU.



4. Pada perkuliahan Fisika Dasar, para pengajar pada umumnya membahas materi perkuliahan secara teknis formal sesuai dengan buku teks yang digunakan tanpa berusaha mengulang secara singkat konsep-konsep yang telah diperoleh di SMU.
5. Hampir tidak ada pembelajaran konsep-konsep yang berangkat dari pengalaman langsung lewat penelitian di laboratorium.
6. Belum semua dosen dalam perkuliahannya melibatkan upaya untuk memahami dan menanggulangi miskonsepsi fisika yang mungkin dialami oleh siswa maupun calon guru.
7. Pengajaran Fisika Dasar bagi calon guru tampaknya lebih menekankan aspek manipulasi matematis dari pada konsep-konsep fisisnya, sehingga menurut mahasiswa, belajar fisika tidak ubahnya seperti belajar matematik.
8. Belum menjadi kelaziman pembelajaran fisika yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika sebagai tujuan pembelajaran.
9. Tidak semua pengajar menyediakan waktu khusus untuk tutorial/responsi yang memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk melatih kemampuan-kemampuan fisika dan untuk memecahkan masalah-masalah secara sistematis.

Kualitas guru selain ditentukan oleh kualitas penguasaan materi yang akan diajarkan, juga dapat dilihat dari kemampuannya mengelola proses belajar mengajar IPA/Fisika yang efektif. Dilihat dari pembelajaran yang diterapkan oleh guru di

lapangan, terdapat kecenderungan bahwa proses belajar mengajar di kelas berlangsung secara klasikal dan hanya bergantung pada buku teks dengan metode pengajaran yang menitikberatkan proses menghafal dari pada pemaharan konsep. Pengembangan keterampilan proses pada siswa sangat jarang dilakukan. Guru kurang mampu melakukan pengajaran yang mengarah pada keterampilan proses (Dikbud, 1999). Dengan demikian perlu upaya untuk memperbaiki isi Fisika Dasar dengan memperhatikan kemampuan-kemampuan fisika yang dapat diwujudkan dan kualitas proses belajar mengajarnya. Pembelajaran fisika bagi calon guru di samping mengajarkan konsep-konsep dan prinsip-prinsip penting juga harus mengajarkan proses berpikir dan penalaran fisika. Berkaitan dengan upaya meningkatkan penguasaan calon guru terhadap konsep-konsep/prinsip-prinsip dan proses berpikir dan penalaran fisika itulah penelitian ini dilakukan dengan masalah utama sebagai berikut.

“ Bagaimana membekali mahasiswa calon guru dengan kemampuan-kemampuan fisika melalui mata kuliah Fisika Dasar?”

Untuk menjawab pertanyaan penelitian di atas, dalam penelitian ini dikembangkan sebuah model pembelajaran Fisika Dasar yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika. Penerapan model pembelajaran ini hanya dibatasi pada dua topik dalam mata kuliah Fisika Dasar II yaitu Elektostatika dan Arus Searah. Penentuan kedua topik itu didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut. *Pertama*, kedua topik tersebut mengandung keseimbangan antara yang dapat diajarkan dengan praktikum dan kuliah tanpa praktikum. *Kedua*, hasil

wawancara menunjukkan bahwa topik-topik tersebut dipandang sulit oleh mahasiswa. *Ketiga*, dengan mengajarkan topik yang terbatas diharapkan dapat dikembangkan kemampuan-kemampuan fisika yang teridentifikasi secara mendalam.

Selanjutnya, untuk menentukan langkah-langkah penelitian agar lebih operasional maka masalah penelitian di atas diuraikan menjadi submasalah-submasalah sebagai berikut.

1. Kemampuan-kemampuan fisika apakah yang dapat dikembangkan dari topik Elektrostatika dan Arus Searah melalui penerapan model pembelajaran Fisika Dasar yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika?
2. Apakah model pembelajaran Fisika Dasar yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika lebih baik daripada model pembelajaran reguler dalam hal mengembangkan kemampuan-kemampuan fisika?
3. Bagaimana tanggapan mahasiswa calon guru terhadap model pembelajaran Fisika Dasar yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika?
4. Kendala-kendala apa yang dijumpai dalam mewujudkan kemampuan-kemampuan fisika melalui model pembelajaran yang diterapkan?
5. Apa karakteristik yang menunjukkan keunggulan dan keterbatasan model pembelajaran ini berdasarkan hasil implementasinya?

C. Tujuan Penelitian

Bertolak dari latar belakang masalah dan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini secara umum adalah mengembangkan sebuah model pembelajaran Fisika Dasar bagi calon guru untuk membekali calon guru dengan kemampuan-kemampuan fisika. Tujuan umum penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Menemukan kemampuan-kemampuan fisika yang dapat dikembangkan dari topik Elektrostatika dan Arus Searah melalui penerapan model pembelajaran yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika.
2. Membandingkan model pembelajaran Fisika Dasar yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika dengan model pembelajaran reguler dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan fisika dari topik Elektrostatika dan Arus Searah.
3. Menganalisis respons mahasiswa terhadap model pembelajaran Fisika Dasar yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika.
4. Menemukan kendala-kendala penerapan model pembelajaran Fisika Dasar yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan fisika dari topik Elektrostatika dan Arus Searah.
5. Menemukan karakteristik yang menunjukkan keunggulan dan keterbatasan model pembelajaran yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika berdasarkan hasil implementasinya.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam rangka perbaikan pendidikan calon guru fisika di Perguruan Tinggi Kependidikan, khususnya dalam hal penguasaan materi subjek fisika, untuk meningkatkan mutu guru fisika di lapangan.
2. Kemampuan-kemampuan fisika yang dideskripsikan dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi para dosen pengampu mata kuliah Fisika Dasar dalam pengembangan pembelajaran.
3. Kemampuan-kemampuan fisika yang diperoleh oleh mahasiswa dalam pembelajaran ini dapat dikembangkan sendiri oleh mahasiswa ketika mempelajari topik-topik fisika lainnya.
4. Model pembelajaran yang dikembangkan dapat dipertimbangkan untuk diterapkan dalam topik-topik lain pada Fisika Dasar maupun fisika lanjut.

E. Penjelasan Istilah

Ada dua istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini yaitu: *pembekalan* dan *kemampuan-kemampuan fisika*. Yang dimaksud dengan *pembekalan* dalam penelitian ini adalah sebuah model pembelajaran yang bertolak dari kemampuan-kemampuan fisika, untuk membekali mahasiswa calon guru dengan kemampuan-kemampuan fisika yang dapat dikembangkan dari pengetahuan materi subjek. Adapun yang dimaksud dengan *kemampuan-kemampuan fisika* adalah

kemampuan menguasai konsep-konsep/prinsip-prinsip penting serta penerapannya dan kemampuan-kemampuan berpikir dan penalaran fisika yang dapat dikembangkan dari topik-topik dalam fisika.

