

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pada awalnya, kemampuan dasar yang dikembangkan untuk anak didik adalah kemampuan menulis, membaca dan berhitung. Namun kemampuan ini dirasakan kurang memadai untuk memberikan pemahaman dan cara berpikir bagi bekal kehidupan mereka. Cara berpikir tersebut terkait dengan berbagai permasalahan kehidupan yang muncul seperti globalisasi, pertumbuhan penduduk yang tidak terkendali, hujan asam, penggundulan hutan, polusi lingkungan, penyakit, dan berbagai hal lainnya, dimana mereka akan memiliki tantangan kehidupan yang lebih besar. Untuk mengantisipasi hal tersebut, perlu dipikirkan berbagai inovasi yang dikembangkan dalam pembelajaran sains seperti: hakekat pemahaman sains, konsep dasar alam semesta dari sudut pandang sains, jalinan konsep sains, cara berpikir sains, reformasi pendidikan untuk mencapai literasi sains (Rutherford and Ahlgren, 1990).

Di negara China, ide pembelajaran fisika diarahkan pada peningkatan pemahaman tentang *Scientific literacy* yang menekankan pada proses pengamatan, mengkaitkan hubungan antara sains dan teknologi yang mengembangkan arah pendidikan pada peningkatan kemampuan individual dengan melakukan multi pendekatan, kurikulum multi-dimensional dan desain pembelajaran yang secara langsung terfokus pada pembelajaran siswa (Bin-Yuan, 2006).

Terkait dengan pengembangan inovasi dalam proses pendidikan sains di Indonesia, pemerintah menjelaskan tujuan pembelajaran sains adalah untuk memahami gejala alam (KTSP, 2006). Dalam proses pembelajaran sains, perlu dibangkitkan rasa ingin tahu untuk mendorong siswa agar melakukan proses penyelidikan ilmiah hingga mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis terhadap fakta (*doing science*). Latihan inilah yang seharusnya muncul dalam proses pembelajaran sains, sehingga kemampuan-kemampuan yang berdampak pada perkembangan potensi diri siswa dapat tumbuh dan terbentuk dengan baik.

Pembelajaran sains memberikan dampak yang positif bagi kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah. Beberapa ahli yang mendukung tentang pembelajaran sains dalam kaitannya terhadap perkembangan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah (Etkina 2007, Wenning 2006, Mc Dermott *et al.* 2005, Mueller 2005, Heller 2001). Agar pembelajaran sains mampu memberikan pengaruh terhadap kemampuan yang diharapkan, Tentunya harus dipikirkan bagaimana proses pembelajaran ini disampaikan kepada anak didik, apalagi paradigma pembelajaran sains saat ini tidak hanya menekankan pada hasil tetapi juga proses. Hal ini memberikan indikasi bahwa proses pembentukan pengetahuan, kemampuan, dan ketrampilan dalam pembelajaran sains adalah suatu hal yang penting.

Agar proses pembelajaran sains dapat terealisasi dengan baik, salah satu cara adalah meningkatkan kualitas calon guru. Dalam mempersiapkan calon guru, beberapa ahli mengungkapkan berbagai kemampuan yang harus dimiliki oleh

guru fisika. Etkina (2005) antara lain mengembangkan tiga hal yang berkaitan dengan pengetahuan yang harus dimiliki calon guru fisika, yaitu: *content knowledge* terkait dengan pemahaman konsep, hubungan antar konsep (cara memperoleh dan aplikasinya), *pedagogical content knowledge* berorientasi pada pengetahuan pembelajaran seperti kurikulum, strategi dan pendekatan pembelajaran yang efektif, dan teknik evaluasi, *pedagogical knowledge* terkait dengan pengembangan kemampuan berpikir, kemampuan sains, kemampuan bekerjasama dan kemampuan lainnya. Berkaitan dengan hal ini Scherr R (2008) melakukan penelitian tentang model pembelajaran yang terkait dengan pengembangan kemampuan berpikir siswa dalam memahami konsep dan pengembangan ide atau gagasan. Di pihak lain Olszewski (2005) mengembangkan konsep tentang *Good teaching and learning* yang terkait dengan *subject of science, encouragement of thinking, progression of knowledge, construction of knowledge*.

Berdasarkan gambaran di atas, seorang guru fisika hendaknya menyadari akan pentingnya proses pembelajaran, harus mampu menciptakan kondisi belajar bagi siswanya agar kemampuan mereka dapat berkembang secara maksimal. Beberapa hasil penelitian yang dilakukan oleh Balitbang Depdiknas (Rustad dkk, 2004) menunjukkan bahwa sekitar 15% guru IPA SMP dan sekitar 43% guru fisika SMA di Indonesia tidak dapat menggunakan alat-alat laboratorium yang tersedia di sekolahnya. Berdasarkan hasil penelitian profil kemampuan mengajar calon guru fisika dalam Program Latihan Profesi (PLP) ditemukan bahwa

kemampuan merancang percobaan merupakan kemampuan yang perlu ditingkatkan (Kaniawati dkk, 2006).

Terkait dengan kegiatan survei ke beberapa sekolah di kota Bandung sebagai studi awal dari penelitian ini, ditemukan bahwa penggunaan metode eksperimen dilakukan sekitar 3-6 kali dari kegiatan proses pembelajaran yang dilakukan dalam satu semester. Guru menyatakan pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen dapat memotivasi siswa dan menjadikan konsep lebih realitis. Kesulitan guru terkait dengan kegiatan eksperimen antara lain: semua guru merasa kesulitan dalam membuat instruksi praktikum, hampir seluruhnya guru mengalami kesulitan dalam menentukan spesifikasi alat, hampir seluruhnya guru mengalami kesulitan dalam membuat prosedur eksperimen, lebih dari setengahnya guru mengalami kesulitan dalam melakukan uji coba kegiatan eksperimen yang akan diterapkan dalam proses pembelajaran fisika di kelas, lebih dari setengahnya guru mengalami kesulitan dalam mengatasi *trouble shooting*, dan semua guru merasa kesulitan dalam melakukan penilaian dalam kegiatan eksperimen.

Selain kesulitan yang dihadapi guru, terdapat beberapa temuan antara lain tidak ada guru yang menggunakan internet sebagai media untuk mendapatkan informasi tentang berbagai inovasi yang dapat dikembangkan dalam proses pembelajaran fisika di sekolah menengah. Dalam kaitannya dengan materi pengayaan yang diinginkan guru berkaitan dengan merencanakan dan melaksanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah menyatakan bahwa: lebih dari setengahnya guru menginginkan materi terkait dengan teknik

pengukuran, hampir seluruhnya guru menginginkan materi merancang prosedur eksperimen baik untuk eksperimen yang bersifat verifikasi maupun inkuiri, dan seluruh guru menginginkan mendapatkan materi pembuatan alat peraga sederhana dan penilaian dalam kegiatan eksperimen. Berbagai informasi dari hasil kegiatan survei ini dapat menjadi inspirasi untuk mengembangkan materi perkuliahan yang membekali kemampuan calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah.

Hasil analisis terhadap perkuliahan yang membekali kemampuan calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen yang selama ini dilakukan di sebuah LPTK menunjukkan bahwa pembekalan diarahkan untuk memahami eksperimen dengan menggunakan kit eksperimen yang ada di pasaran. Hal ini dilakukan agar guru dapat menggunakan kit yang tersedia. Namun pembekalan ini dirasakan kurang memberikan pengalaman kemampuan merencanakan kegiatan eksperimen mengingat mahasiswa tidak terlibat dalam membuat instruksi praktikum, mahasiswa hanya melakukan kegiatan praktik dari instruksi praktikum yang tersedia di dalam kit. Oleh karena itu pengembangan perkuliahan perlu diarahkan untuk membekali kemampuan calon guru agar dapat merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah, melakukan pengujian dan mencoba mengimplementasikan hasil rancangannya di sekolah menengah. Hal ini dilakukan agar mahasiswa calon guru memiliki pengalaman yang lebih lengkap.

Hasil analisis kemampuan bereksperimen mahasiswa pada semester enam di LPTK (24 orang), ditemukan bahwa kemampuan mahasiswa sangat lemah terkait dengan menggambarkan karakteristik *scientific theory* (12,5%),

menyatakannya dalam bentuk bahasa simbolik/matematika (4,2%), dalam merumuskan hasil melalui estimasi, aproksimasi dan *order of magnitude* (8,3%), melakukan pengolahan data dan melaporkan hasil (16,7%), mendesain eksperimen/menentukan prosedur dan langkah pengolahan data (20,8%), dalam mencari informasi yang dibutuhkan untuk mendapatkan hubungan antar variabel dan menambahkan informasi untuk menetapkan hubungan sebab akibat (23,6%).

Berdasarkan analisis kurikulum di suatu LPTK diperoleh gambaran bahwa program perkuliahan untuk membekali calon guru agar dapat merencanakan kegiatan eksperimen fisika sekolah menengah belum optimal, hal ini ditunjukkan oleh deskripsi dan silabus dari beberapa program perkuliahan. Kurikulum tersebut menunjukkan bahwa dalam tataran awal beberapa program perkuliahan berbasis laboratorium berfungsi sebagai latihan memiliki pengalaman bereksperimen, dan pada bagian akhir beberapa program perkuliahan berbasis laboratorium difokuskan pada pengetahuan tentang kelaboratoriuman, pengalaman bereksperimen dengan menggunakan kit yang ada di pasaran (kit telah dilengkapi dengan instruksi praktikum) dan perancangan alat bantu/demonstrasi untuk mengamati gejala fisika yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika di sekolah menengah.

Berbagai hasil di atas menyatakan bahwa pembekalan yang diberikan kepada calon guru dirasakan belum optimal, sehingga guru menemukan kesulitan di lapangan. Sejalan dengan pendapat Wenning (2005) yang menyatakan bahwa guru tidak memiliki cukup banyak pengetahuan tentang bagaimana mengajarkan

siswa untuk melakukan sains (*do science*), hal ini berkaitan dengan pengalaman guru ketika menuntut ilmu di perguruan tinggi, salah satunya adalah karena para pengajar di perguruan tinggi (dosen) tidak mengajarkannya kepada para calon guru tersebut.

Salah satu cara untuk memperbaiki proses pembelajaran sains di sekolah adalah dengan memperbaiki proses pembekalan pada calon guru. LPTK sebagai lembaga penghasil guru sebaiknya mengembangkan berbagai inovasi untuk menciptakan lulusan yang berkualitas, diantaranya menyelenggarakan perkuliahan yang berkualitas, sesuai dengan kebutuhan lapangan, dan mengacu kepada standar kompetensi guru sehingga akan meningkatkan kualitas guru yang dihasilkannya.

Terkait dengan permasalahan kemampuan guru dalam menyelenggarakan kegiatan eksperimen, Lawson (2001) dan Mc.Dermott (2000) telah mengembangkan kegiatan laboratorium berbasis *inquiry*. Menurut Lawson, kegiatan Laboratorium berbasis *inquiry* memungkinkan siswa untuk (1) mengeksplorasi gejala dan merumuskan masalah, (2) merumuskan hipotesa, (3) mendesain dan melakukan cara pengujian hipotesa, (4) mengorganisasikan dan menganalisis data yang diperoleh, serta (5) menarik kesimpulan dan mengkomunikasikannya.

Penelitian serupa (implementasi laboratorium berbasis *inquiry*) telah diterapkan di Universitas Negeri Semarang oleh Wiyanto (2005). Hasil temuan menunjukkan bahwa desain perkuliahan yang dirancang dapat meningkatkan aspek-aspek kemampuan yang dibutuhkan dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium *inquiry*, baik untuk kelompok tinggi maupun kelompok

rendah. Pada penelitian tersebut, uji coba instruksi praktikum yang dibuat mahasiswa diujikan pada kelompok mahasiswa lain, sehingga instruksi yang dikembangkan belum dapat menggambarkan implementasi di lapangan secara nyata. Oleh karena itu, pada penelitian ini pengujian instruksi praktikum dilakukan di sekolah.

Berdasarkan gambaran di atas, maka penelitian diarahkan untuk mendapatkan desain model perkuliahan yang dapat membekali calon guru fisika dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah, maka hasil yang diharapkan dalam penelitian ini adalah rancangan desain model perkuliahan untuk membekali calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah. Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini dirasakan sangat penting bagi terselenggaranya proses pembelajaran sains yang lebih baik, sehingga penelitian ini perlu dilakukan.

## **B. Rumusan dan Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Bagaimanakah program perkuliahan yang dikembangkan untuk membekali calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah?". Permasalahan ini dapat dijabarkan melalui pertanyaan penelitian yang dikembangkan sebagai berikut:

1. Kemampuan apa saja yang perlu dibekalkan kepada mahasiswa calon guru agar dapat merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah?

2. Bagaimana cara membekalkan kemampuan-kemampuan tersebut kepada mahasiswa calon guru fisika?
3. Bagaimana kemampuan calon guru fisika dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah setelah mendapat pembekalan?
4. Seberapa besar kemampuan-kemampuan yang dibekalkan dapat mempengaruhi kemampuan calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah?
5. Bagaimana karakteristik rancangan program perkuliahan untuk membekali calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka pembatasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah digambarkan melalui produk hasil rancangan dan modifikasi perbaikan rancangan berdasarkan hasil implementasi kegiatan uji coba produk di sekolah menengah.
2. Rancangan program perkuliahan yang membekali kemampuan calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah dikembangkan baru sampai uji coba terbatas.

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan penelitian di atas, maka tujuan umum dan tujuan khusus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan umum

Mendapatkan program perkuliahan Laboratorium Fisika Sekolah II untuk membekali calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah.

2. Tujuan Khusus

a. Mengembangkan suatu program perkuliahan Laboratorium Fisika Sekolah II untuk membekali calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah.

b. Memberikan pembekalan kepada mahasiswa calon guru fisika agar memiliki kemampuan merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah.

c. Menghasilkan sejumlah bahan ajar yang dapat digunakan dalam perkuliahan Laboratorium Fisika Sekolah II untuk memberikan bekal kemampuan mahasiswa calon guru dalam merencanakan kegiatan eksperimen fisika di sekolah menengah.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memberikan sejumlah informasi yang berkaitan dengan pembekalan calon guru agar dapat merencanakan kegiatan laboratorium fisika sekolah menengah. Berdasarkan informasi yang diperoleh, maka manfaat penelitian ini sebagai bahan kajian untuk:

1. Pengembangan program perkuliahan terkait dengan pembekalan calon guru fisika.
2. Penyempurnaan kurikulum Program Studi Pendidikan Fisika di LPTK.

### **E. Definisi Operasional**

Berdasarkan variabel-variabel penelitian yang digunakan, maka untuk mengoperasionalkan variabel-variabel penelitian digunakan definisi operasional sebagai berikut:

1. Kemampuan-kemampuan yang dibekalkan meliputi: kemampuan merancang tujuan eksperimen, kemampuan merancang teknik pengukuran, kemampuan merancang spesifikasi alat, kemampuan merancang prosedur eksperimen dan kemampuan mendapatkan informasi melalui kegiatan *browsing* internet. Untuk menggambarkan kemampuan tersebut digunakan rambu-rambu penilaian produk hasil kinerja mahasiswa.
2. Kemampuan merencanakan kegiatan eksperimen di sekolah menengah digambarkan melalui produk hasil rancangan dan modifikasi perbaikan rancangan berdasarkan hasil implementasi kegiatan uji coba produk di sekolah menengah. Untuk menggambarkan kemampuan tersebut digunakan rambu-rambu penilaian produk.
3. Program perkuliahan pembekalan calon guru berupa deskripsi mata kuliah, silabi dan SAP yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis data dari pengujian pengaruh hubungan antar variabel dengan menggunakan Distribusi Chi ( $\chi^2$ ), dan keberartian hubungan antar variabel dengan menggunakan *Path Analysis* (Analisis jalur).

4. Keterlaksanaan program perkuliahan digambarkan melalui format observasi dan pelaksanaan perkuliahan yang dikembangkan berdasarkan SAP dan silabi yang telah dirancang.

