

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Di era globalisasi dewasa ini kehidupan masyarakat banyak dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi. Banyak permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari memerlukan informasi ilmiah dalam pemecahannya. Oleh karena itu, literasi sains menjadi kebutuhan bagi setiap individu agar memiliki peluang yang lebih besar untuk menyesuaikan diri dengan dinamika kehidupan.

Sains atau IPA, termasuk fisika, dikembangkan oleh manusia dengan tujuan untuk memahami gejala alam (NRC, 1996). Rasa keingintahuan telah mendorong ilmuwan untuk melakukan proses penyelidikan ilmiah, atau *doing science* (Hodson, 1996), hingga ditemukan suatu jawaban atau produk yang mencakup konsep, prinsip, teori, dan hukum. Dalam istilah psikologi pengetahuan proses ilmiah itu disebut pengetahuan prosedural, dan pengetahuan produk ilmiah disebut pengetahuan deklaratif (Lawson, 1995).

Melalui proses ilmiah ilmuwan mencoba memahami alam. Proses ini meliputi langkah-langkah: mengeksplorasi gejala dan merumuskan masalah, menciptakan penjelasan sementara (hipotesis), memikirkan rancangan percobaan untuk menguji hipotesis dan memprediksi hasil yang diharapkan sebagai konsekuensi deduktif jika percobaan direalisasikan, mengumpulkan data melalui pengamatan atau pengukuran, kemudian membandingkan data dengan konsekuensi deduktif yang dijabarkan dari

hipotesis. Jika data sesuai dengan konsekuensi deduktif maka hipotesis mendapat dukungan sehingga diperoleh ilmu pengetahuan baru yang bersifat tentatif, dan jika tidak sesuai maka hipotesis ditolak atau harus dimodifikasi (Lawson, 1995).

Proses berpikir yang mengaitkan hipotesis, rancangan percobaan, dan prediksi tersebut membentuk pola inferensi logika *jika... dan... maka....* Menurut Brotosiswoyo (2002) inferensi logika termasuk kemahiran generik yang perlu ditumbuhkan melalui belajar fisika. Pola berpikir tersebut, menurut Lawson (1995), sebetulnya menggambarkan pola berpikir manusia pada umumnya yang tidak berbeda dengan pola berpikir ilmuwan, tetapi karena ilmuwan sudah terbiasa atau terlatih dalam menggunakan pola tersebut maka mereka mampu memecahkan masalah secara efektif. Oleh karena itu, pembelajaran fisika dan sains seyogianya juga diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir.

Pentingnya pengembangan kemampuan berpikir itu didukung hasil survei yang dilakukan oleh *American Institute of Physics* (AIP) di AS. Hasil survei itu menunjukkan bahwa kecakapan yang paling sering digunakan oleh pekerja lulusan S2 dan S3 fisika adalah kecakapan dalam pemecahan masalah (*problem solving*), bekerja kelompok, dan berkomunikasi. Pengetahuan tentang materi subyek frekuensi penggunaannya di tempat kerja rata-rata hanya sekitar seperempat dari penggunaan kemampuan *problem solving* (Heuvelen, 2001).

Beberapa ahli pun menyatakan bahwa pembelajaran fisika/sains dapat untuk mengembangkan kemampuan berpikir (Heuvelen, 2001; Hodson, 1996; Lawson, 1995; McDermott *et al.*, 1996a & 1996b; Reif, 1995; Reif & Scott, 1999).

Berkaitan dengan hal itu, persoalannya adalah bagaimanakah strategi pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir itu.

Strategi pembelajaran yang direkomendasikan oleh banyak ahli dapat mengembangkan kemampuan berpikir, menumbuhkan sikap, dan menanamkan konsep adalah pembelajaran yang memberikan kesempatan peserta didik untuk mengalami belajar “menemukan”, bukan belajar “menerima”. Kesempatan belajar menemukan dikembangkan antara lain dalam bentuk strategi pembelajaran berbasis inkuiri.

Menurut Lazarowitz & Tamir (1994), kurikulum berbasis inkuiri banyak mengalokasikan waktunya, sekitar 50% waktu yang tersedia, untuk kegiatan laboratorium. Dalam hal ini, laboratorium merupakan salah satu bagian dari wahana untuk membelajarkan proses ilmiah. Bila kita cermati kurikulum fisika SMP maupun SMA yang pernah diberlakukan di Indonesia, sejak Kurikulum 1975, sebetulnya sudah menekankan kegiatan laboratorium, tetapi dalam pelaksanaannya, seperti ditunjukkan dari hasil evaluasi Balitbang Depdiknas (Puskur, 2001), selama ini lebih menekankan pada penguasaan sejumlah fakta dan konsep (sains sebagai produk), melalui ceramah, dan kurang menekankan pada penguasaan kemampuan dasar. Oleh karena itu, pada saat ini diterapkan dan dikembangkan Kurikulum 2004 yang berbasis kompetensi dalam rangka lebih menyeimbangkan peningkatan kemampuan konseptual dan prosedural.

Kecenderungan pembelajaran yang hanya menekankan pada sains sebagai produk dan kurang mendayagunakan kegiatan laboratorium tersebut juga didukung hasil penelitian Sriyono & Hamid (2003) yang menunjukkan bahwa frekuensi

penggunaan laboratorium fisika di SMU se Kabupaten Purworejo relatif rendah. Selain itu, hasil wawancara pada pra penelitian dengan sejumlah guru SMU di Semarang yang dilakukan pada bulan Oktober 2002 menunjukkan bahwa mayoritas dari mereka mengajar dengan ceramah. Hanya dua guru yang diwawancarai menyatakan melakukan kegiatan laboratorium. Kegiatan laboratorium yang mereka lakukan pun masih bersifat verifikasi terhadap konsep atau prinsip yang sebelumnya sudah dijelaskan oleh guru.

Sejak tahun pelajaran 2002/2003, sesuai dengan Keputusan Mendiknas nomor 017/U/2003, praktikum fisika diujikan dalam ujian akhir nasional yang naskah soalnya disiapkan oleh pihak sekolah. Pada saat ini keadaan pun mulai berubah, praktikum fisika mulai dilaksanakan di sekolah-sekolah. Pertanyaannya, bagaimanakah bentuk praktikum yang mulai banyak dilaksanakan di sekolah? Hasil telaah terhadap tiga petunjuk praktikum yang dipakai di tiga sekolah yang berbeda menunjukkan bahwa kegiatan praktikum yang dikembangkan masih bersifat verifikasi.

Kegiatan laboratorium yang bersifat verifikasi itu, menurut Heuvelen (2001) dan juga McDermott (2000), tidak banyak membantu dalam mengembangkan kemampuan berpikir. Lebih lanjut McDermott menunjukkan bahwa kegiatan laboratorium yang mestinya dilakukan adalah kegiatan laboratorium inkuiri. Menurut Lawson (1995) kegiatan laboratorium berbasis inkuiri memungkinkan siswa untuk: (1) mengeksplorasi gejala dan merumuskan masalah, (2) merumuskan hipotesis, (3) mendesain dan melaksanakan cara pengujian hipotesis, (4)

mengorganisasikan dan menganalisis data yang diperoleh, (5) menarik kesimpulan dan mengkomunikasikannya. Kenyataannya, berdasarkan hasil penelitian sampai tahun 2004, ada petunjuk bahwa kegiatan laboratorium fisika yang memungkinkan siswa bekerja ilmiah mengikuti prosedur seperti itu belum terlaksana (Nur, 2004).

Berkaitan dengan pelaksanaan Kurikulum 2004, penyelenggaraan kegiatan laboratorium fisika berbasis inkuiri memiliki peran penting, mengingat dalam kurikulum itu tertulis secara eksplisit bahwa salah satu tujuan pembelajaran sains di SMP/MTs adalah untuk memberikan pengalaman kepada siswa dalam merencanakan dan melakukan kerja ilmiah (Depdiknas, 2003a). Hal senada juga disebutkan pada kurikulum fisika SMA/MA bahwa salah satu fungsi dan tujuan mata pelajaran fisika adalah untuk memberi pengalaman kepada siswa agar dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan (Depdiknas, 2003b). Selain itu, baik pada mata pelajaran sains SMP/MTs maupun fisika SMA/MA, melakukan kerja ilmiah merupakan salah satu standar kompetensi yang harus dicapai. Tujuan dan fungsi serta standar kompetensi tersebut tidak akan tercapai secara optimal bila kegiatan laboratorium yang dikembangkan bersifat verifikasi yang kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan hipotesis dan merancang serta melaksanakan percobaan dalam rangka menguji hipotesis.

Pada saat ini timbul dugaan bahwa kemampuan guru dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium inkuiri masih rendah, sehingga mereka tidak melaksanakan kegiatan itu dalam pembelajaran fisika. Dugaan itu didukung hasil penelitian Balitbang Depdiknas (Rustad dkk., 2004) yang menunjukkan bahwa

sekitar 51% guru IPA SMP dan sekitar 43% guru fisika SMA di Indonesia tidak dapat menggunakan alat-alat laboratorium yang tersedia di sekolahnya, akibatnya, tingkat pemanfaatan alat-alat itu dalam pembelajaran cenderung rendah.

Selain itu, studi kebijakan Ditdikmenum (1994) menemukan bahwa penguasaan keterampilan proses guru rendah. Pada umumnya mereka menguasai keterampilan proses ilmiah secara tidak lengkap. Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa keterampilan proses dasar seperti mengamati, mengklasifikasi, menyusun tabel, mendeskripsikan grafik linear, menginferensi, dan merumuskan hipotesis secara induktif, relatif banyak guru yang dapat melakukannya, tetapi keterampilan proses terpadu seperti mengidentifikasi variabel kontrol, menganalisis eksperimen, dan menyusun rancangan eksperimen terasa asing bagi hampir seluruh siswa maupun guru.

Pertanyaannya adalah bagaimana guru akan menyelenggarakan kegiatan laboratorium inkuiri bila mereka belum menguasai keterampilan-keterampilan yang diperlukannya. Sebaliknya, bagi guru yang memiliki kemampuan merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium inkuiri pun belum tentu melaksanakannya apabila tidak ada motivasi yang dapat mempengaruhinya. Jadi paling tidak ada dua faktor utama yang dapat mempengaruhi guru untuk mengembangkan kegiatan laboratorium inkuiri, yaitu faktor kemampuan dan kemauan (motivasi). Oleh karena itu, dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan fisika paling tidak diperlukan dua hal seperti berikut.

Pertama adalah peningkatan mutu guru, terutama dalam hal ini berkaitan dengan peningkatan kemampuan merancang dan menyelenggarakan kegiatan

laboratorium berbasis inkuiri. Peningkatan mutu guru itu dapat diupayakan melalui perbaikan pendidikan guru, baik *pre-service* maupun *in-service*. Kedua adalah penciptaan kondisi/lingkungan yang mampu meningkatkan dan menjaga motivasi guru untuk selalu mengupayakan pembelajaran fisika yang bermutu. Hal itu dapat dilakukan antara lain melalui pembenahan sistem evaluasi belajar, penyediaan peralatan laboratorium, laboran, dan fasilitas penunjang lainnya.

Bertolak dari dua hal tersebut, penelitian ini difokuskan pada masalah peningkatan mutu guru fisika, khususnya tentang upaya bagaimana meningkatkan kemampuan calon guru (*pre-service*) dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri. Upaya ini penting untuk dilakukan, karena salah satu faktor penentu keberhasilan pembelajaran laboratorium adalah guru (Lazarowitz & Tamir 1994), dan hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam mengelola laboratorium berpengaruh positif terhadap frekuensi penggunaan laboratorium (Rustad dkk., 2004; Sriyono & Hamid 2003). Selain itu, upaya ini merupakan salah satu tugas yang memang harus dilaksanakan oleh lembaga pendidikan tenaga kependidikan (LPTK) dalam rangka meningkatkan relevansi program-program yang diselenggarakannya.

Hasil analisis terhadap Kurikulum 2000 di LPTK tempat penelitian ini dilakukan menunjukkan bahwa Program Studi S1 Pendidikan Fisika terdiri dari 59 mata kuliah yang keseluruhan berbobot 145 SKS. Dari 59 mata kuliah itu terdapat 11 mata kuliah praktikum (atau sekitar 19%) yang wajib ditempuh oleh mahasiswa calon guru. Keseluruhan mata kuliah praktikum itu berbobot 12 SKS, atau hanya

sekitar 8% dari jumlah keseluruhan bobot SKS yang harus ditempuh mahasiswa hingga lulus menjadi sarjana.

Ditinjau dari aspek kuantitas, berdasarkan kriteria Lazarowitz & Tamir (1994), kurikulum Program Studi Pendidikan Fisika tersebut tidak mencerminkan kurikulum berbasis inkuiri, karena waktu yang dialokasikan untuk kegiatan laboratorium jauh lebih kecil dari sekitar 50% waktu yang tersedia. Selain itu, selama ini penyelenggaraan kegiatan laboratoriumnya cenderung bersifat verifikasi dengan petunjuk model resep (*cookbook*), seperti pada praktikum Fisika Dasar (Susanto, 2002). Padahal menurut McDermott (2000) Fisika Dasar termasuk mata kuliah yang dapat secara langsung diupayakan untuk membekali calon guru.

Kegiatan laboratorium model resep seperti itu belum secara langsung dapat membekali mahasiswa calon guru dengan kemampuan pendukung yang diperlukan dalam merancang kegiatan laboratorium inkuiri. Hal itu disebabkan penyelenggaraannya kurang memberikan pengalaman kepada mahasiswa untuk menentukan sendiri: tujuan praktikum, jenis percobaan berdasarkan pertimbangan yang sesuai, spesifikasi alat-alat yang dibutuhkan, dan prosedur percobaan.

Selain Praktikum Fisika Dasar ada beberapa mata kuliah yang dapat dijadikan wahana untuk mengembangkan kemampuan pendukung tersebut, yaitu mata kuliah Laboratorium Fisika Pendidikan, Alat Ukur, dan Eksperimen Fisika. Sayangnya, penyelenggaraan ketiga mata kuliah yang khusus diberikan kepada mahasiswa calon guru itu belum berjalan secara optimal. Selama ini mata kuliah Laboratorium Fisika Pendidikan hanya menekankan pada proyek pembuatan alat

laboratorium secara berkelompok, sedangkan untuk mata kuliah Alat Ukur dan Eksperimen Fisika tidak semua mahasiswa menempuhnya karena merupakan mata kuliah pilihan. Dengan demikian, mata kuliah yang secara langsung dapat membekali mahasiswa calon guru fisika dengan kemampuan merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri tersebut perlu direvitalisasi atau dirancang ulang.

## **B. Rumusan Masalah**

Pada bagian latar belakang telah diuraikan peran penting kegiatan laboratorium berbasis inkuiri dalam pembelajaran fisika. Selain itu juga diungkapkan adanya kontradiksi antara harapan dan realita yang mengindikasikan adanya masalah kemampuan yang dimiliki guru fisika di lapangan dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri, serta masalah belum diupayakannya kegiatan di LPTK yang dapat secara langsung membekali kemampuan tersebut. Berdasarkan uraian tadi dirumuskan masalah sebagai berikut. Bagaimanakah cara yang diduga baik untuk membekali mahasiswa calon guru fisika dengan kemampuan merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri?

Permasalahan tersebut dirinci menjadi tiga sub permasalahan sebagai berikut.

- (1) Kemampuan-kemampuan apa sajakah yang perlu dikembangkan untuk membekali calon guru fisika dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri?

- (2) Bagaimanakah rancangan perkuliahan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dapat membekali calon guru fisika dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri?
- (3) Bagaimanakah keberhasilan penerapan rancangan perkuliahan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dapat membekali calon guru fisika dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium inkuiri?

### **C. Kerangka Pemecahan Masalah**

Dalam rangka membekali mahasiswa calon guru agar dapat merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium fisika berbasis inkuiri, kompetensi atau kemampuan yang dapat mendukung upaya itu diidentifikasi terlebih dahulu. Menurut Tuxworth (Hinduan, 2002) ada dua cara untuk menentukan kompetensi yang akan dijadikan dasar pengembangan kurikulum. Cara pertama adalah dengan menganalisis pekerjaan, tugas-tugas, jabatan, peran, dan fungsi yang akan dipegang oleh para lulusan dari program pendidikan yang dirancang. Cara kedua adalah dengan mengidentifikasi unjuk kerja yang dianggap terbaik dalam mengerjakan suatu tugas atau dalam memangku suatu jabatan.

Kemampuan yang dikembangkan pada penelitian ini ditentukan dengan cara yang kedua, yaitu peneliti mengidentifikasi aspek-aspek kemampuan yang dianggap dapat mendukung kemampuan calon guru fisika dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium inkuiri. Aspek-aspek kemampuan pendukung itu adalah sebagai berikut.

- (1) Kemampuan menentukan tujuan penyelenggaraan suatu kegiatan laboratorium.  
Tanpa memiliki kemampuan itu calon guru tidak dapat mengarahkan secara tepat kegiatan laboratorium yang diselenggarakannya.
- (2) Kemampuan mengenali jenis-jenis percobaan dan memahami dasar teorinya (dasar pengukurannya), keunggulan dan kelemahannya, sehingga calon guru dapat memilih jenis percobaan yang paling sesuai dengan tujuannya.
- (3) Kemampuan mengenali alat-alat laboratorium (meliputi: dasar kerjanya, sensitivitasnya, resolusi, dan kapasitasnya) dan terampil menggunakannya, sehingga calon guru mampu menentukan spesifikasi alat yang dibutuhkan untuk penyelenggaraan suatu percobaan.
- (4) Kemampuan mengenali rangkaian percobaan dan menggambarkan diagram teknisnya, sehingga calon guru terampil mengkomunikasikan rangkaian percobaan yang dirancangnya dan juga terampil membaca diagram percobaan dari literatur. Untuk itu calon guru diantaranya harus mampu mengenali simbol-simbol yang biasa digunakan untuk menggambarkan alat-alat laboratorium.
- (5) Kemampuan memahami prosedur percobaan dan terampil melaksanakannya. Kemampuan ini meliputi: mengungkap gejala dan merumuskan masalah; mengajukan hipotesis; merancang percobaan untuk menguji hipotesis dan memprediksikan hasil yang diharapkan; mengumpulkan data melalui pengamatan atau pengukuran dan menyajikannya dalam bentuk tabel; menganalisis data dan menyatakan hasil percobaan dalam bentuk angka, grafik, persamaan, atau kalimat

secara jelas; menganalisis kesalahan sistematis dan kesalahan random serta menilai tingkat akurasi dan presisi suatu pengukuran; dan menarik kesimpulan.

- (6) Kemampuan menyusun petunjuk percobaan atau kegiatan laboratorium dalam format lembar kegiatan siswa (LKS) berbasis inkuiri yang dapat membimbing siswa untuk menemukan sendiri konsep, prinsip, dan hukum tentang alam.
- (7) Kemampuan merancang alat evaluasi untuk mengungkap keberhasilan siswa dalam melaksanakan kegiatan laboratorium, sehingga calon guru dapat mengetahui apakah tujuan penyelenggaraan kegiatan itu sudah tercapai.

Pengembangan kemampuan-kemampuan tersebut memerlukan wahana, untuk itu selanjutnya dilakukan analisis terhadap mata kuliah yang dapat dijadikan sebagai wahana itu. Sebetulnya sebagian dari tujuh aspek kemampuan pendukung yang telah diidentifikasi tadi, secara terpisah dan tidak langsung, sudah dikembangkan melalui beberapa mata kuliah yang berbeda. Oleh karena itu, analisis tersebut dimaksudkan untuk menentukan mata kuliah yang dapat dikembangkan untuk memadukan beberapa kemampuan penunjang itu.

Analisis terhadap kurikulum Program Studi Pendidikan Fisika berhasil mengidentifikasi mata kuliah yang ditujukan untuk membekali kemampuan merancang kegiatan laboratorium fisika sekolah, tetapi pelaksanaannya belum sesuai dengan tujuan itu. Mata kuliah yang dimaksud adalah Laboratorium Fisika Pendidikan yang diberikan pada semester kelima. Bobot mata kuliah ini 2(2) SKS, artinya perkuliahan diselenggarakan dalam bentuk praktikum atau kegiatan laboratorium selama 4x50 menit seminggu.

Selanjutnya mata kuliah itu dirancang ulang dengan ciri-ciri dapat memberikan pengalaman bagi calon guru dalam menentukan sendiri tujuan kegiatan laboratorium; mengidentifikasi jenis-jenis percobaan beserta dasar teorinya; mengenali alat-alat laboratorium dan mendayagunakannya; mengenali rangkaian percobaan dan menggambarkan diagram teknisnya; memahami prosedur percobaan dan melaksanakannya; melakukan kegiatan laboratorium inkuiri dan merancang LKS berbasis inkuiri; merancang alat evaluasi kegiatan laboratorium. Pengalaman itu dibelajarkan melalui: (1) pengerjaan contoh (model) kegiatan laboratorium berbasis inkuiri, (2) pengerjaan rancangan kegiatan laboratorium fisika berbasis inkuiri dan uji cobanya, (3) implementasi rancangan itu dalam simulasi pembelajaran.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menemukan cara mengembangkan kemampuan mahasiswa calon guru fisika dalam merancang kegiatan laboratorium inkuiri. Tujuan tersebut dijabarkan menjadi tiga tujuan khusus sebagai berikut.

- (1) Mengidentifikasi kemampuan-kemampuan yang perlu dikembangkan untuk membekali calon guru fisika dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri.
- (2) Merancang perkuliahan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dapat membekali calon guru fisika dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri.

- (3) Mendeskripsikan hasil penerapan rancangan perkuliahan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dapat membekali calon guru fisika dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium inkuiri.

### **E. Manfaat Penelitian**

Sasaran penelitian ini adalah untuk menghasilkan: (1) deskripsi kemampuan-kemampuan yang diperlukan guru fisika dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium inkuiri, (2) perangkat pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan tersebut, dan (3) deskripsi hasil penerapannya. Deskripsi kemampuan yang dihasilkan itu diharapkan dapat dijadikan masukan untuk mengembangkan mata kuliah yang terkait, sehingga akhirnya dapat lebih mensinergikan upaya peningkatan kemampuan calon guru dalam merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium inkuiri. Penerapan dan pengembangan lebih lanjut terhadap perangkat pembelajaran yang dihasilkan pada penelitian ini, didukung oleh pengembangan mata kuliah lain yang terkait, diharapkan dapat lebih memberikan kontribusi pada upaya peningkatan mutu pendidikan fisika melalui penyiapan calon guru.

### **F. Penjelasan Istilah**

- (1) Kemampuan mahasiswa dalam merancang kegiatan laboratorium berbasis inkuiri adalah kemampuan mahasiswa dalam membuat rancangan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri, sedangkan kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri adalah kemampuan

mahasiswa dalam melaksanakan rancangan kegiatan laboratorium yang telah dihasilkannya.

- (2) Merancang kegiatan laboratorium adalah proses yang mencakup: menentukan tujuan atau kemampuan-kemampuan yang akan dikembangkan pada siswa, menentukan jenis kegiatan laboratorium yang dapat untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan itu, menentukan spesifikasi peralatan yang dibutuhkan, menentukan diagram rangkaian percobaannya dan prosedur pelaksanaannya, menentukan strategi pembelajarannya bagi siswa, dan merancang evaluasinya.
- (3) Kegiatan laboratorium berbasis inkuiri adalah proses belajar yang memungkinkan siswa untuk: mengeksplorasi gejala dan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mendesain dan melaksanakan cara pengujian hipotesis, mengorganisasikan dan menganalisis data yang diperoleh, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikannya.
- (4) Kegiatan laboratorium meliputi demonstrasi dan percobaan (*experiment*). Demonstrasi adalah proses menunjukkan sesuatu (proses atau kegiatan) kepada orang lain atau kelompok lain. Percobaan atau eksperimen adalah proses memecahkan masalah melalui kegiatan manipulasi variabel dan pengamatan atau pengukuran.