

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Definisi Operasional

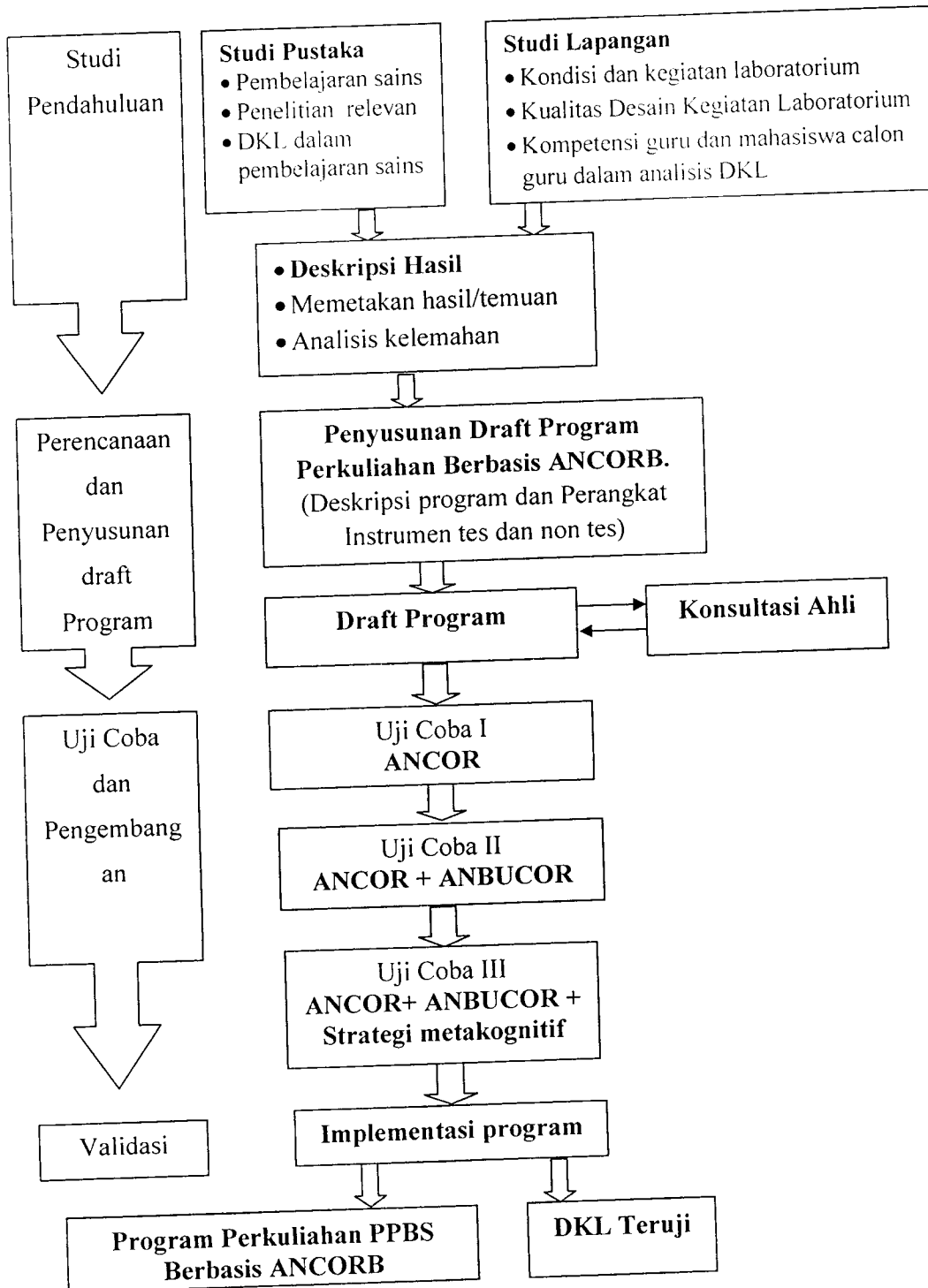
Agar tidak mengundang salah tafsir maka perlu dinyatakan definisi operasional sebagai berikut:

1. Perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah *berbasis ANCORB* adalah pelaksanaan program perkuliahan terstruktur yang menerapkan proses **Analisis, Uji Coba, Rekonstruksi dan memBuat** Desain Kegiatan Laboratorium berdasarkan potensi materi
2. Desain Kegiatan Laboratorium adalah petunjuk kegiatan laboratorium yang tersusun atas langkah-langkah terstruktur dengan tujuan yang jelas untuk menunjukkan objek/fenomena relevan, disertai dengan proses pengamatan dan pengumpulan data guna pembentukan pengetahuan siswa.
3. Kemampuan merancang dan mengembangkan Desain Kegiatan Laboratorium merupakan kompetensi dalam melakukan analisis potensi materi untuk membuat langkah-langkah terstruktur, menguji coba dan merekonstruksi sehingga sehingga dihasilkan Desain Kegiatan Laboratorium yang teruji efektivitasnya di laboratorium.

B. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh produk berupa program pembelajaran Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah berbasis *ANCORB* untuk memberikan pembekalan merancang dan mengembangkan Kegiatan Laboratorium. Untuk itu metode penelitian yang digunakan adalah *Research and*

DISAIN PENELITIAN



Gambar 3.1 Desain Penelitian Research & Development Pengembangan Program Perkuliahan Praktikum Biologi Sekolah Berbasis ANCORB

Development atau R&D (Dick & Carey, 1985). Implementasi penelitian ini dibagi menjadi 4 tahap (gambar 3.1), yang meliputi 1) Studi Pendahuluan 2) Perencanaan Program 3) Uji coba dan Pengembangan 4) Validasi Program.

Kegiatan pada tahap studi pendahuluan mencakup studi pustaka secara teoritis atau empiris dari hasil hasil penelitian, dan studi lapangan (*field study*) terhadap kondisi dan kegiatan laboratorium di sekolah, Desain Kegiatan Laboratorium yang beredar di lapangan serta kemampuan guru dan mahasiswa calon guru biologi dalam menganalisis Desain Kegiatan Laboratorium. Hasil studi pendahuluan dideskripsikan, dianalisis dan digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam Perencanaan Program untuk menghasilkan draft program. Selanjutnya dilakukan uji coba draft program untuk menemukan kelemahan dan memperbaikinya (revisi). Tahap validasi program dilakukan dengan melaksanakan program dan menguji hasilnya terhadap sasaran dan produknya.

C. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian pengembangan program perkuliahan secara keseluruhan dilakukan di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI, pada mata kuliah pilihan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah, dengan beban 2 SKS. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa peserta perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah. Pelaksanaan uji coba program dilakukan secara terbatas, di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA-UPI, terhadap mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah. Uji coba tahap I

semester ganjil 2008/2009, tahap II semester genap 2008/2009, tahap III semester genap 2009/2010. Implementasi dilakukan pada semester ganjil tahun 2010/2011.

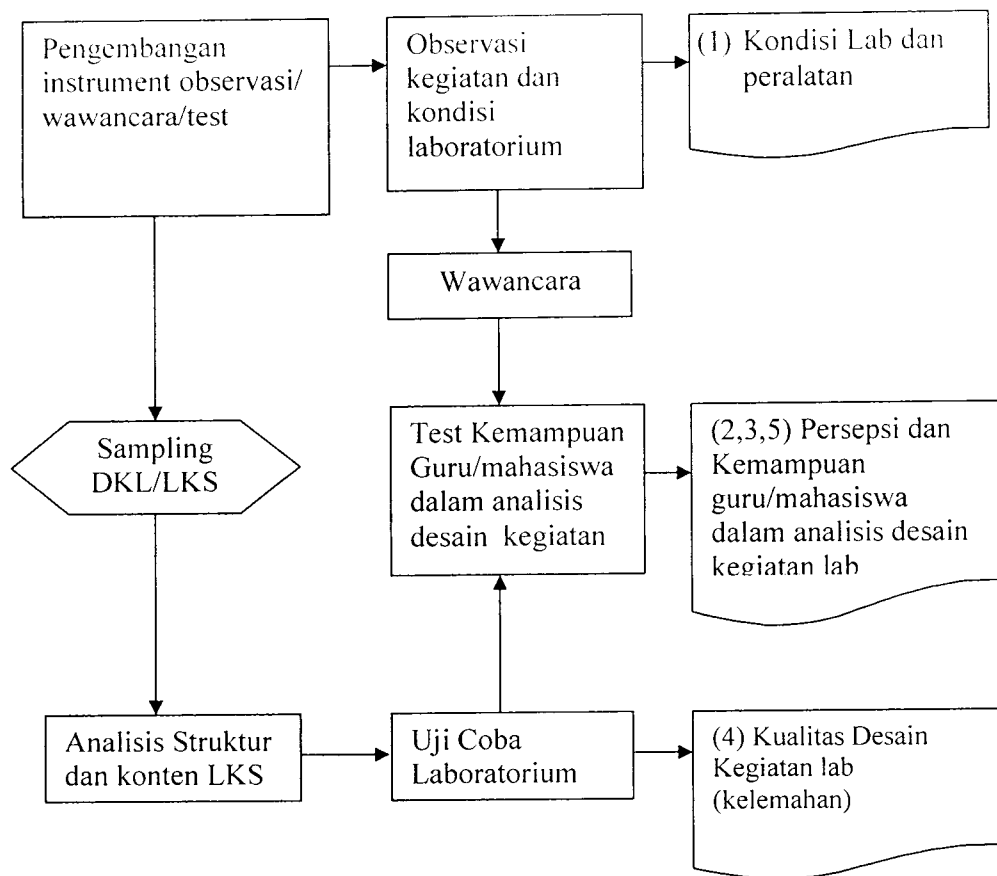
D. Prosedur Penelitian

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan *field study* untuk mendapatkan kondisi faktual di lapangan (gambar 3.1) sebagai komponen *input* untuk bahan pertimbangan dalam perencanaan program. Tujuan dari kegiatan ini adalah memperoleh informasi dalam hal; (1) kondisi dan kegiatan laboratorium sekolah, (2) persepsi guru terhadap kegiatan laboratorium (3) kemampuan guru dalam menganalisis Desain Kegiatan Laboratorium (4) kualitas Desain Kegiatan Laboratorium yang ada di lapangan (5) kemampuan mahasiswa menganalisis desain praktikum.

Untuk memperoleh informasi dalam *field study* dilakukan dengan cara observasi, wawancara, tes kemampuan analisis dan uji coba Desain Kegiatan Laboratorium. Kegiatan diawali dengan observasi terhadap pelaksanaan kegiatan laboratorium, di kota Bandung, Cimahi dan Lembang. Dalam suatu kesempatan bersamaan dengan program monitoring dan evaluasi blockgrant alat-alat IPA Direktorat Pembinaan SMP pada tahun 2007-2008, observasi peralatan dan kondisi laboratorium diperluas terhadap sekolah-sekolah di beberapa wilayah kota/kabupaten di Indonesia, diantaranya: Bandung, Sumedang, Ciamis, Pontianak, Palembang, Bangka, Toraja, Kupang, Manokwari, Sentani dan Jayapura. Untuk melengkapi informasi mengenai persepsi dan pelaksanaan

kegiatan laboratorium dilakukan wawancara terhadap guru penanggungjawab laboratorium.



Gambar 3.2. Alur penelitian dalam studi pendahuluan untuk mendapatkan kondisi faktual di lapangan

Untuk mengetahui kemampuan guru dan mahasiswa calon guru biologi dalam memahami tujuan, struktur langkah kerja, menemukan kesalahan dan memberikan saran atau masukan, dan menilai kelayakan penggunaan Desain Kegiatan Laboratorium, dilakukan tes analisis. Diberikan pada guru-guru Biologi



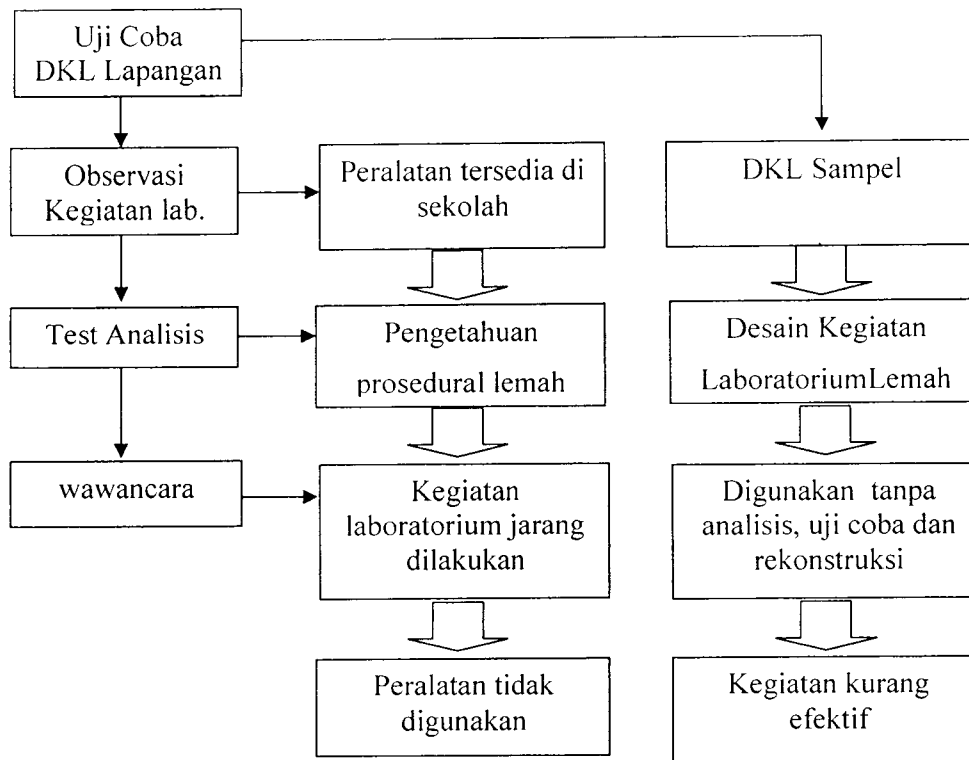
peserta PLPG di Bandung, sebanyak 30 orang dan mahasiswa PPBS semester ganjil tahun 2007/2008, sebanyak 26 orang. Pada kegiatan ini, perangkat tes analisis yang digunakan masih merupakan bagian awal dari pengembangan instrument dan akan disempurnakan pada tahap uji coba.

Untuk memperoleh informasi mengenai Desain Kegiatan Laboratorium yang beredar di lapangan, dilakukan sampling Desain Kegiatan Laboratorium pada level SMP dan SMA, baik yang berasal dari kumpulan LKS, buku cetak dan elektronik, maupun yang dibuat oleh guru untuk kegiatan laboratorium di sekolah. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai *kualitas* Desain Kegiatan Laboratorium dalam hal: (1) ketepatan metodologi/ kesesuaian prosedur (2) kebenaran konsep dan proses pembentukan pengetahuan (3) keterlaksanaan prosedur dalam memunculkan objek/fenomena dan perekaman data (4) efektivitas uji laboratorium. Untuk mendapatkan informasi poin (1) dan (2) dilakukan analisis struktur, konten dan konsep sehingga memperoleh informasi mengenai ketepatan dan kesesuaian metodologi serta kebenaran konsep dan pembentukan pengetahuan. Sementara untuk poin (3) dan (4) dilakukan uji coba dengan cara *mengeksekusi* (menjalankan/melaksanakan) langkah kerja tanpa *modifikasi* atau mengganti alat, bahan dan cara/teknik pelaksanaan.

Dari kegiatan tersebut ditemukan berbagai masalah kompleks. Untuk menyederhanakan masalah kompleks yang ada, dilakukan pengelompokan masalah, kemudian dengan mengaitkan satu kelompok masalah dengan kelompok

masalah yang lainnya diperoleh gambaran akar permasalahan dari kegiatan laboratorium, hal itu diperlihatkan pada gambar 3.3.

Studi Pendahuluan



Gambar 3.3 Analisis hubungan antar masalah terkait dengan kurang efektifnya kegiatan laboratorium sekolah

Secara umum diperoleh informasi bahwa banyaknya peralatan yang tidak digunakan, atau kurangnya kegiatan laboratorium pada mata pelajaran biologi terjadi karena guru memiliki kelemahan dalam pengetahuan prosedural, sehingga tidak dapat merancang dan mengembangkan kegiatan laboratorium. Adanya kelemahan ini mengakibatkan mereka mengandalkan Desain Kegiatan

Laboratorium atau LKS yang ada di lapangan. Berdasarkan hasil uji coba menunjukkan DKL yang ada di lapangan yang juga memiliki banyak kelemahan, baik dari struktur, prosedur maupun keterlaksanaannya. Namun karena guru memiliki kelemahan dalam pengetahuan prosedural, maka tidak dilakukan analisis dan uji coba terlebih dahulu. Akibatnya Desain Kegiatan Laboratorium yang ada di lapangan tidak diadaptasi sesuai levelnya atau direkonstruksi bila terjadi kesalahan.

Kegagalan mestinya tidak terjadi kalau guru memiliki kemampuan berfikir kritis, mau melakukan *analisis* dan *uji coba* sehingga memungkinkan penggunaannya di sekolah dengan cara mengadaptasi dan *merekonstruksi*. Akan lebih baik lagi kalau guru mampu merancang dan mengembangkan kegiatan laboratorium sendiri. Masalah yang ada adalah masalah *nyata*, dan potensial untuk dimanfaatkan sebagai *sumber belajar* dan *bahan ajar* dalam pengembangan program. Dari hubungan antar kelompok masalah ini diperoleh kerangka hipotetik untuk menyusun program perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah. Program yang dibuat untuk membekali mahasiswa calon guru adalah mengembangkan pengetahuan prosedural melalui proses *analisis*, *uji coba* dan *rekonstruksi* sehingga memungkinkan untuk membuat desain kegiatan laboratorium yang baru. Hasil temuan awal digunakan sebagai input dalam penyusunan program dan menjadi *baseline* yang berfungsi sebagai *pembanding* untuk *indikator* keberhasilan program perkuliahan.

2. Perencanaan Program

Sebuah program pada hakekatnya adalah suatu rangkaian proses untuk mencapai tujuan. Tujuan utama dari perencanaan program adalah terbentuknya Program Perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah yang mampu membekali mahasiswa calon guru dalam merancang dan mengembangkan kegiatan laboratorium. Perencanaan Program Perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah dilakukan dengan cara, 1) mengolah input, yaitu informasi yang diperoleh hasil studi pendahuluan, mahasiswa sebagai subjek dan bahan ajar yang digunakan. 2) menetapkan tujuan yang akan dicapai, dan 3) menerapkan strategi yang tepat dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan diperoleh informasi awal, adanya permasalahan berkaitan dengan banyaknya peralatan di sekolah yang tidak digunakan dan kurang efektifnya kegiatan laboratorium kemungkinan disebabkan oleh lemahnya pengetahuan prosedural, sehingga guru menggunakan desain kegiatan laboratorium yang ada tanpa melalui proses *analisis, uji coba* dan *rekonstruksi*, sementara lemahnya desain kegiatan laboratorium kemungkinan karena ketidakmampuan dalam merancang dan mengembangkan kegiatan laboratorium.

Sejalan dengan permasalahan yang ditemukan di lapangan, maka program yang dikembangkan secara teoritis diharapkan menghasilkan mahasiswa calon Guru Biologi yang mampu berkontribusi terhadap upaya mengatasi masalah yang ada di lapangan, atau minimal tidak menambah permasalahan. Untuk itu

mahasiswa calon guru biologi harus dibekali dengan kemampuan-kemampuan dalam merancang dan mengembangkan kegiatan laboratorium, diantaranya kemampuan dalam menganalisis, menguji coba dan merekonstruksi terhadap Desain Kegiatan Laboratorium, bahkan kemampuan membuat Desain Kegiatan Laboratorium yang baru. Dengan demikian program yang dikembangkan tidak hanya menghasilkan mahasiswa calon guru yang mampu merancang dan mengembangkan kegiatan laboratorium, melainkan juga mampu menghasilkan Desain Kegiatan Laboratorium yang teruji.

Karena kegiatan analisis, uji coba dan rekonstruksi atau membuat Desain Kegiatan Laboratorium sebagai komponen dan kompetensi penting dan mendasar dalam merancang dan mengembangkan kegiatan laboratorium, maka program yang dikembangkan berbasis pada kompetensi-kompetensi tersebut. Oleh karena itu maka proses pengembangan program perkuliahan diharapkan menghasilkan “Program Perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah berbasis ANCORB untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam merancang dan mengembangkan Desain Kegiatan Laboratorium”. **ANCORB** merupakan akronim dari **Analisis → Uji Coba → Rekonstruksi → dan Buat**.

Dengan demikian program perkuliahan yang terbentuk harus merupakan proses yang tepat untuk mengolah *input* sehingga menghasilkan *produk* yang berkualitas, baik dari segi *output*, maupun *outcomes*. Melalui perencanaan ini diharapkan dihasilkan program perkuliahan yang sistematis, terstruktur dan terarah dengan menerapkan strategi yang tepat sehingga keluarannya sesuai

dengan kriteria yang ditetapkan. Dengan demikian tujuan utama kegiatan perencanaan program adalah:

- a. Menghasilkan program perkuliahan yang mampu membekali kemampuan merancang dan mengembangkan Desain Kegiatan Laboratorium.
- b. Menghasilkan calon guru yang memiliki kompetensi dalam merancang dan mengembangkan Kegiatan Laboratorium.
- c. Menghasilkan Desain Kegiatan Laboratorium alternatif yang teruji.

Berdasarkan tujuan yang ditetapkan, maka ditentukan parameter yang digunakan untuk menakar keberhasilan pelaksanaan program, yaitu:

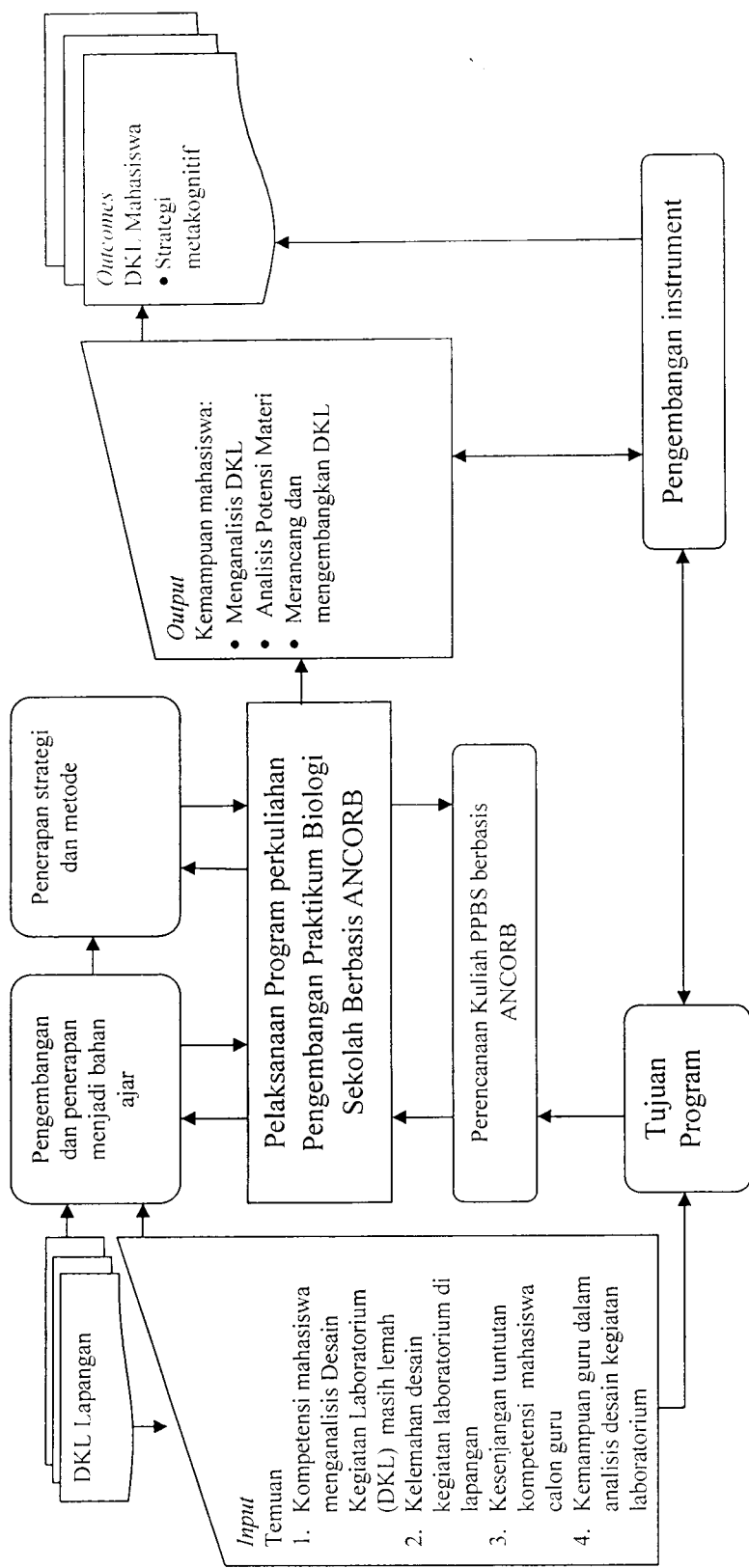
- a. Adanya Silabus dan Satuan Acara Perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah berbasis ANCORB
- b. Kemampuan mahasiswa dalam menganalisis Desain Kegiatan Laboratorium.
- c. Kemampuan dalam melakukan uji coba dan rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium.
- d. Kemampuan dalam merancang dan mengembangkan kegiatan laboratorium
- e. Kualitas Desain Kegiatan Laboratorium sebagai produk perkuliahan.

Dalam perencanaan program, semua komponen input, proses dan keluaran disusun menjadi suatu paradigma penelitian yang diperlihatkan pada gambar 3.4. Masalah dan kebutuhan yang ada di lapangan dimasukkan dan digunakan sebagai bahan ajar, sementara kemampuan awal mahasiswa sebagai komponen input dipertimbangkan untuk menentukan strategi yang tepat. Dengan demikian program perkuliahan yang dikembangkan memasukan realita masalah di lapangan terkait dengan Desain Kegiatan Laboratorium dalam konteks akademik,

dengan cara menganalisis, menguji coba dan bila perlu merekonstruksi atau membuat yang baru, sehingga pelaksanaan program perkuliahan menjadi lebih *kontekstual*.

Mengingat pola Analisis→Uji Coba→ Rekonstruksi dan Buat menggambarkan suatu proses, maka program perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi sekolah berbasis ANCORB direncanakan memberikan ruang yang cukup untuk mahasiswa melakukan *inkuiri* menemukan masalah dan menyelesaikannya secara individual maupun kelompok. Untuk memberikan penguatan dan menjadikan proses belajar menjadi bermakna (*meaningfull*) dan dapat diingat (*memorable*), dalam setiap tahapan diupayakan mendapatkan *umpan balik* yang tepat, baik secara konseptual maupun faktual. Dilakukan dengan cara memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk menunjukkan kemampuannya melalui analisis dan presentasi, dan pada saat yang sama mendapatkan umpan balik secara konseptual dari teman-temannya dalam proses diskusi. Sementara umpan balik secara faktual diperoleh pada saat melakukan uji coba. Hasil uji coba yang dipresentasikan merupakan umpan balik berikut yang menjadi stimulus untuk melakukan rekonstruksi, sehingga memungkinkan terbentuknya desain kegiatan laboratorium yang baru.

Agar pelaksanaan program dan proses perkuliahan menjadi lebih bermakna maka diterapkan suatu *heuristic* yang diharapkan mampu membangun kesadaran diri pada mahasiswa sebagai *subjek* dalam mengkonstruksi pengetahuan tentang Desain Kegiatan Laboratorium, yakni menerapkan *strategi metakognitif* yang dikembangkan oleh Novak & Gowin (1985). Dengan



Gambar 3.4 Paradigma penelitian perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah

menerapkan *heuristic* ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran pada mahasiswa untuk mampu mengukur dan menyadari seberapa jauh dirinya memahami kemampuan dan kelemahannya, sehingga mahasiswa mengetahui “tentang apa” yang tidak diketahui, dan “harus diketahui”. Produk yang dihasilkan dalam perkuliahan dapat menggambarkan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan strategi metakognitif, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu indikator keberhasilan.

3. Uji Coba dan Pengembangan Program

Untuk mendapatkan program pembelajaran dengan komponen yang tepat dilakukan uji coba dan analisis program

a. Uji Coba Program

Pelaksanaan uji coba program dilakukan secara terbatas, di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA-UPI, terhadap mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah. Uji coba diberikan terhadap 45 mahasiswa dalam kurun waktu 3 semester, yaitu: 1) Semester ganjil 2008/2009 sebanyak 24 mahasiswa; 2) Semester genap 2008/2009 sebanyak 12 mahasiswa 3) Semester genap 2009/2010 sebanyak 9 mahasiswa. Uji coba dilakukan untuk menguji keterlaksanaan Satuan Acara Perkuliahan, kelayakan materi, penerapan strategi, instrument, serta menemukan kekurangan dan permasalahan yang perlu diperbaiki. Tahap uji coba dimanfaatkan juga untuk pengukuran pembandingan dari lapangan yang akan digunakan untuk menilai keberhasilan program, yaitu mengenai kemampuan guru dalam menganalisis desain kegiatan laboratorium dan

strategi metakognitif yang diterapkan pada Desain Kegiatan Laboratorium di lapangan.

b. Revisi dan Pengembangan Program

Analisis dalam pengembangan program dilakukan secara terus menerus, mengacu pada keterlaksanaan proses perkuliahan sejalan dengan Satuan Acara Perkuliahan, ketercapaian tujuan, proses belajar yang terjadi, kelayakan materi, metode dan media, serta instrumen yang digunakan untuk menakar keberhasilan. Analisis dimulai dengan cara memahami ketercapaian tujuan program dan hasilnya dibandingkan dengan kriteria yang ditetapkan. Dengan cara ini diperoleh informasi kompetensi mana yang bermasalah dan perlu ditingkatkan pada tahap berikutnya. Kemudian dengan melakukan penelusuran pada Satuan Acara Perkuliahan terkait dengan kompetensi yang bermasalah dipelajari mengenai metode dan media yang diterapkan, serta partisipasi mahasiswa dalam perkuliahan. Pada akhirnya analisis dilakukan terhadap struktur program yang diterapkan untuk dilakukan revisi, dari segi struktur yang mencakup urutan, materi dan proses yang dikembangkan.

4. Validasi Program

Untuk mengetahui efektivitas program perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah berbasis ANCORB dalam mengembangkan kemampuan mahasiswa calon guru biologi merancang dan mengembangkan kegiatan laboratorium dilakukan implementasi program. Tahapan ini merupakan

validasi program yang dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA-UPI. Diterapkan terhadap 46 mahasiswa peserta perkuliahan Pengembangan Praktikum Biologi Sekolah, pada semester ganjil tahun 2010/2011. Oleh karena mata kuliah ini adalah mata kuliah pilihan, dan hanya terdiri atas satu kelas sehingga sulit mendapatkan kelas kontrol, maka desain validasi menggunakan tiga cara sebagai berikut:

- a) menggunakan desain pra-eksperimen, dengan pola *One Group Pretest-Posttes Design*, dalam hal ini adalah terhadap kemampuan *analisis* Desain Kegiatan Laboratorium.

Pre test	Perlakuan	Posttest
O1	X	O1

O1 = Kemampuan Analisis Desain Praktikum Awal
 X = Perlakuan
 O1' = Kemampuan Analisis Desain Praktikum Akhir

Program dinyatakan efektif bila rata-rata nilai postes lebih baik dibandingkan dengan pretes.

- a) membandingkan capaian kompetensi dengan standar yang ditetapkan. Program dinyatakan efektif bila nilai rata-rata yang dicapai lebih besar atau sama dengan standar kategori penguasaan “baik” menurut Arikunto (2002), atau nilai rata-rata ≥ 66 . Cara ini diterapkan terhadap kemampuan analisis, uji coba dan rekonstruksi serta pengembangan Desain Kegiatan Laboratorium
- b) membandingkan Desain Kegiatan Laboratorium yang dihasilkan mahasiswa dengan produk sejenis yang beredar di lapangan, dan menunjukkan rata-rata

nilai penerapan komponen strategi metakognitif (Novak & Gowin, 1985) yang lebih baik.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah berupa perangkat tes, rubrik penilaian dan angket. Untuk menjangkau kemampuan tersebut, maka kompetensi yang dijangkau dinyatakan dalam kisi-kisi pada table 3.1

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Aspek Penilaian	Komponen yang diukur	Instrumen/ Nomor
Kemampuan analisis	Memahami tujuan kegiatan laboratorium	TAnal/1
	Memprediksi kesulitan yang muncul	2
	Memahami prinsip kerja	3
	Memahami langkah kerja	4,5,6
	Menemukan kesalahan	7
	Menganalisis probabilitas perolehan data	8,9
	Merekonstruksi kegiatan	10
	Menilai kelayakan untuk digunakan	11
Uji Coba dan Rekonstruksi	Melaporkan Fakta	RUCR/1
	Mengumpulkan dan mengorganisasi data	2
	Interpretasi	3
	Memberikan alternatif rekonstruksi	4
Mengembangkan Desain Kegiatan Laboratorium	Analisis Potensi Materi	RMDKL/ 1
	Desain Eksperimen	2
	Pelaporan Data	3
	Pengorganisasian Data	4
	Penarikan Kesimpulan	5
Kualitas Desain Kegiatan Laboratorium	Prosedur yang dikembangkan	6,7,8,9
	Pemilihan Alat dan bahan	10,11,12
	Pembentukan pengetahuan dan tujuan	13,14,15,16,17
	Penerapan Strategi Metakognitif	RMETA

Instrumen digunakan untuk mengukur *output* dan *outcomes* mencakup:

1. Perangkat tes kemampuan menganalisis Desain Kegiatan Laboratorium
(Lampiran 1)
2. Rubrik Uji Coba dan Merekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium
(Lampiran 2)
3. Rubrik Kemampuan Mengembangkan Desain Kegiatan Laboratorium
(Lampiran 4)
4. Rubrik penilaian strategi metakognitif diagram Vee (Novak & Gowin, 1985)
(Lampiran 3)
5. Angket pendapat mahasiswa dan observer (lampiran 5).

F. Tehnik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan sejak studi pendahuluan (*field study*), awal pelaksanaan program, selama proses pelaksanaan program dan pada tahap akhir dari pelaksanaan program secara kuantitatif maupun kualitatif. Langkah kegiatan proses pengumpulan data dilakukan seperti pada tabel 3.2.

G. Teknik Pengolahan Data

1. Data yang diolah

Data yang diolah adalah data kuantitatif dan kualitatif yang berasal dari validasi program. Hasil studi pendahuluan tidak diolah secara statistik karena hanya untuk memperoleh informasi awal terkait dengan kegiatan laboratorium yang ada di lapangan melalui instrumen sederhana dan catatan lapangan.

Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Macam Data	Tujuan	Instrumen
Kemampuan Analisis	Mengukur kemampuan memahami prinsip kerja, menemukan kesalahan dan menilai kelayakan	Tes tertulis (pre tes dan pos tes)
Kemampuan uji coba dan rekonstruksi	Mengukur kemampuan dalam rekonstruksi	Penilaian dengan rubrik dan observasi
Kemampuan mengembangkan desain	Mengukur kemampuan proses dan produk yang dikembangkan	Penilaian dengan rubrik
Keterlaksanaan Uji laboratorium	Menguji keterlaksanaan desain yang dikembangkan	Penilaian dengan rubrik dan observasi
Kualitas DKL	Menguji kualitas hasil	Penilaian dengan rubrik Diagram Vee (Novak & Gowin, 1985)
Pendapat Mahasiswa/Observer	Memperoleh masukan dan pendapat	Angket dan wawancara

Sementara dalam pengembangan program diperoleh data kuantitatif dan kualitatif terkait pembuatan draft program, uji coba dan revisi. Data yang diolah adalah 1) instrument untuk validasi, 2) penerapan strategi metakognitif Desain Kegiatan Laboratorium yang ada di lapangan sebagai pembanding

Untuk kegiatan validasi, data yang diolah diantaranya:

- a) hasil tes kemampuan analisis terhadap Desain Kegiatan Laboratorium.
- b) hasil penilaian kemampuan mahasiswa dalam uji coba dan rekonstruksi serta mengembangkan Desain Kegiatan Laboratorium
- c) keterlaksanaan menunjukkan objek/fenomena dan strategi metakognitif pada Desain Kegiatan Laboratorium yang dibuat mahasiswa dan yang ada di lapangan dan digunakan sebagai bahan ajar.

2. Acuan penilaian

- a) kemampuan analisis desain kegiatan laboratorium dinilai dengan meneliti jawaban dan membandingkannya dengan rubrik penilaian. Selain itu digunakan perhitungan N-Gain berdasarkan Meltzer (2002) dengan rumus:

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor ppretes}}$$

Kategori:

Sangat tinggi	$g \geq 0,80$
Tinggi	$g = 0,61 - 0,80$
Sedang	$g = 0,41 - 0,61$
Rendah	$g = 0,21 - 0,40$
Sangat rendah	$g \leq 0,21$

- b) penilaian strategi metakognitif pada Desain Kegiatan Laboratorium menggunakan acuan yang dikembangkan oleh Novak dan Gowin (1985)
- c) pengukuran kemampuan mahasiswa dalam uji coba dan merekonstruksi, serta mengembangkan Desain Kegiatan Laboratorium dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian terhadap komponen-komponen yang menjadi indikator kemampuan merancang dan mengembangkan desain praktikum.
- d) Untuk penentuan kategori digunakan kriteria penguasaan yang diadaptasi dari Arikunto (2002) seperti pada table 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kriteria tingkat penguasaan

Kriteria	Tingkat Penguasaan
80 – 100%	Baik sekali
66 – 79%	Baik
56 – 65%	Sedang
< 55%	Kurang

3. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan cara mentabulasi data, melakukan uji prasyarat kemudian dianalisis. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program analisis dengan *personal computer*. Untuk validasi instrument menggunakan program Anates versi 4 untuk Window dari Karno To (2002). Sementara untuk perhitungan statistik digunakan *Statistical Package for Social Science (SPSS) for Window ver 17*.

a) Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata yang digunakan adalah uji t (*t-test*) apabila semua persyaratan dipenuhi, yaitu uji normalitas dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov test* dan uji homogenitas variansi menggunakan *Lavene test*. Uji t digunakan untuk menentukan signifikansi perbedaan dua rata-rata antara:

- 1) pre test Vs pos tes kemampuan analisis mahasiswa;
- 2) penerapan strategi metakognitif pada desain kegiatan laboratorium yang dibuat mahasiswa Vs yang ada di lapangan;

Apabila salah satu persyaratan atau semua tidak dipenuhi maka uji perbedaan rata-rata dilakukan secara nonparametrik.

- #### b) Untuk perhitungan efektivitas $\bar{x} \geq$ “baik” atau lebih besar dari 66, digunakan uji rata-rata satu pihak. Dengan asumsi simpangan baku populasi tidak diketahui, menurut Sudjana (2005) digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

\bar{x} = rata-rata yang diperoleh dari pengukuran

μ_0 = standar yang ditetapkan sebagai rata-rata populasi

s = simpangan baku sampel

Uji Hipotesis

$H_0 : \mu = \mu_0$ berarti rata-rata hasil program berbasis ANCORB tidak efektif terhadap parameter yang ditetapkan

$H_0 : \mu > \mu_0$ program ANCORB efektif terhadap parameter dan melewati batas minimal yang ditetapkan