

BAB III

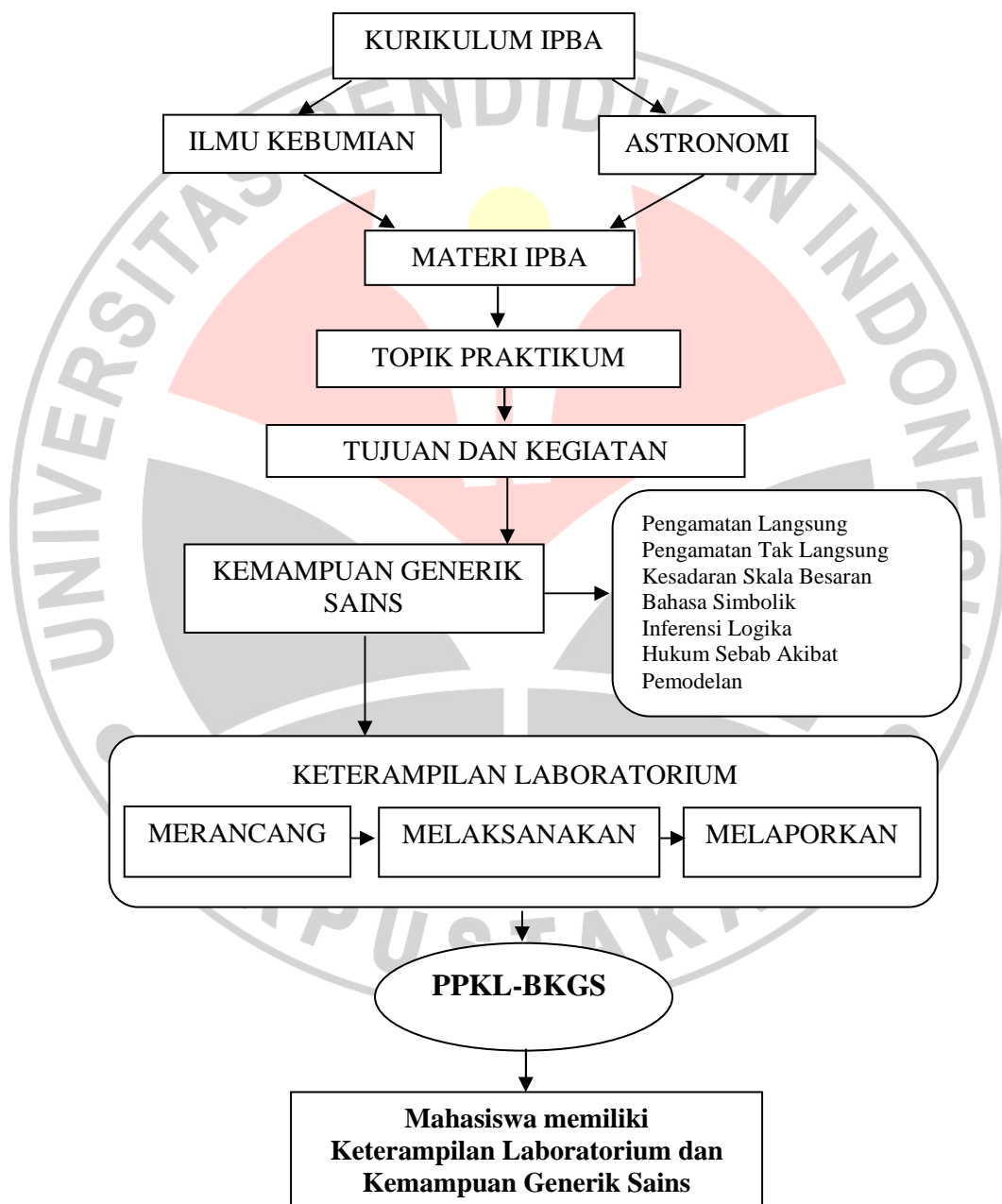
METODE PENELITIAN

A. Paradigma Penelitian

Keterampilan laboratorium dan kemampuan generik sains sangat penting dimiliki oleh setiap calon guru agar dapat berhasil melaksanakan pembelajaran di laboratorium. Keterampilan laboratorium mencakup sejumlah keterampilan yang dibutuhkan agar calon guru mampu membuat rancangan, mengaplikasikan rancangan dan melaporkan hasil kegiatan laboratorium. Agar calon guru memiliki keterampilan laboratorium dan kemampuan generik sains yang memadai, mahasiswa hendaknya memperoleh kesempatan berlatih dan mengembangkan keterampilan laboratorium berbasis kemampuan generik sains selama pembelajaran.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, PPKL-BKGS dirancang dan dikembangkan menggunakan kemampuan generik sains sebagai landasan pengembangan keterampilan laboratorium bagi mahasiswa calon guru. Pemilihan topik melalui eksplorasi yang dipandu sejumlah pertanyaan pengarah dan rancangan kegiatan laboratorium yang dibuat secara kolaborasi, penyiapan alat peraga melalui pemodelan, mengaplikasikan rancangan melalui pelatihan, pembimbingan, artikulasi, dan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilakukan, mendorong mahasiswa menghasilkan ide-ide dan sekaligus membimbingnya menguasai keterampilan laboratorium dan kemampuan generik sains. Semua rangkaian kegiatan pembekalan, memberikan peluang kepada mahasiswa berlatih

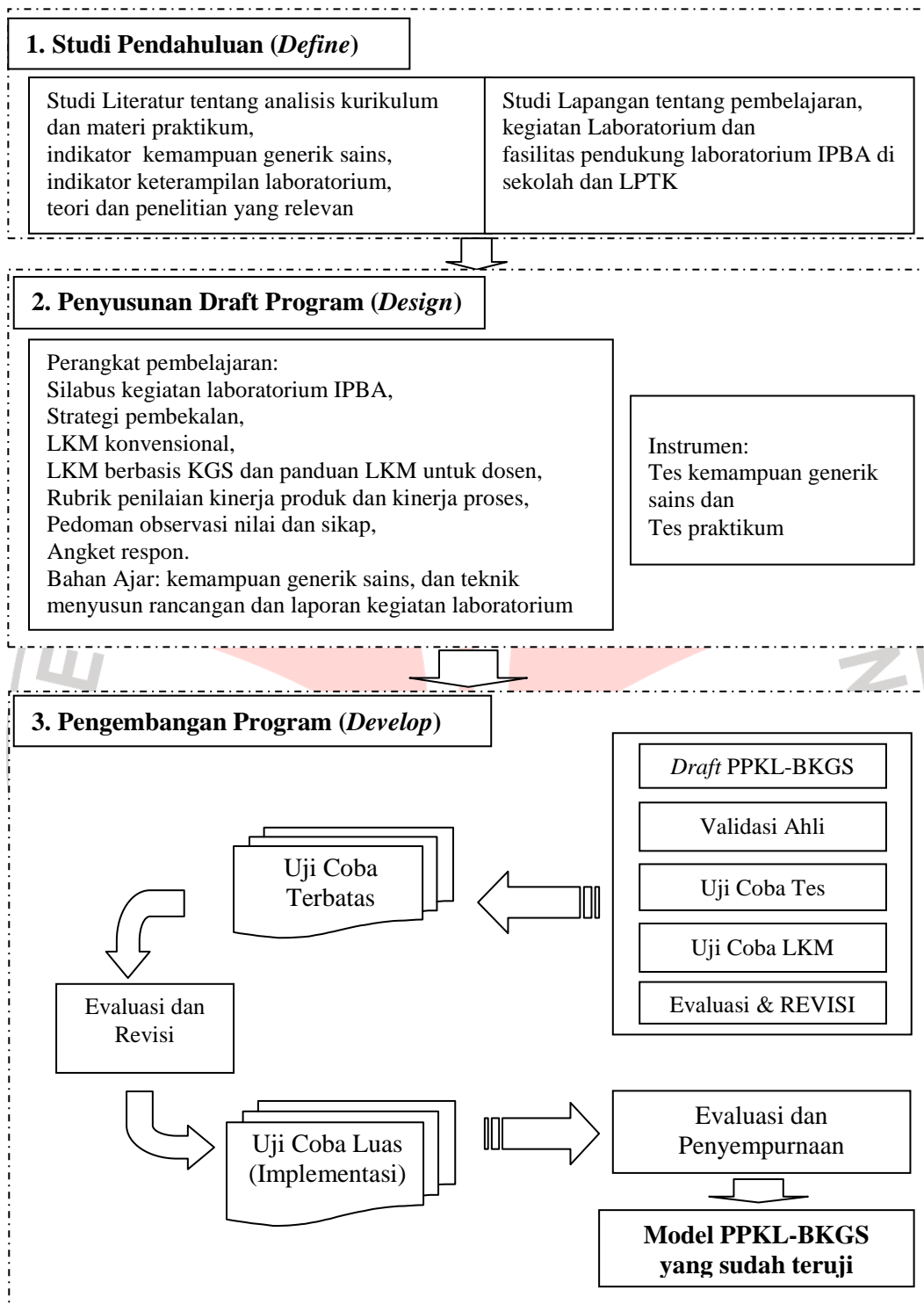
merancang, melaksanakan dan melaporkan kegiatan laboratorium dan mengembangkan kemampuan generik sains. Bagan dari pola dasar pemikiran yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini dituangkan dalam paradigma pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Paradigma dalam Penelitian dan Pengembangan PPKL-BKGS

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (*Research and Development*, disingkat R & D). Penelitian dan Pengembangan Pendidikan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan (Gall *et al.*, 2003). Menurut Thiagarajan *et al.*, (1974), tahapan R & D pada dasarnya terdiri dari empat tahap, disebut model 4D yaitu: *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. *Define* adalah kegiatan studi pendahuluan untuk pengumpulan berbagai informasi yang diperlukan (*need assesment*) melalui studi literatur dan studi lapangan yang digunakan untuk menyusun *draft* atau produk awal. *Design* adalah kegiatan merancang *draft* atau produk awal. *Develop* adalah kegiatan mengembangkan produk sehingga dihasilkan produk yang teruji, meliputi validasi pakar, uji keterbacaan LKM, uji coba terbatas, dan uji coba luas (implementasi). *Disseminate* adalah kegiatan menyebarluaskan produk. Pada pelaksanaan R & D dalam penelitian ini, kegiatan yang dilakukan hanya sampai pada tahapan *develop*. Desain penelitian dan pengembangan selengkapnya disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tahapan R & D yang terdiri dari Studi Pendahuluan (*Define*), Penyusunan Draft PPKL-BKGS (*Design*), Pengembangan Program (*Develop*) (dimodifikasi dari Thiagarajan *et al.*, 1974)

C. Prosedur Pengembangan PPKL-BKGS

Berdasarkan desain penelitian di atas, prosedur penelitian dan pengembangan Program Pembekalan Keterampilan Laboratorium Berbasis Kemampuan Generik Sains (PPKL-BKGS) untuk tiap tahap dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan kegiatan untuk menganalisis kebutuhan yang diperlukan sebagai dasar menyusun *draft* program, dalam hal ini PPKL-BKGS. Pada analisis kebutuhan dikumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan melalui studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur merupakan cara pengumpulan informasi yang berkaitan dengan studi dokumen dan material lainnya yang mendukung pembuatan rancangan produk. Studi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan faktor-faktor pendukung pembelajaran (seperti laboratorium, peralatan kegiatan laboratorium, metode pembelajaran), hambatan yang dialami guru dalam pembelajaran, serta pandangan guru terhadap pembelajaran di laboratorium.

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji standar isi pada mata kuliah IPBA, keterampilan laboratorium, kemampuan generik sains, dan teori-teori serta temuan-temuan hasil penelitian sebagai dasar untuk merancang *draft* PPKL-BKGS. Kegiatan yang dilakukan pada studi literatur sebagai berikut.

- 1) Menganalisis standar isi (standar kompetensi dan kompetensi dasar) dari kurikulum IPBA di SMP, SMA dan LPTK untuk menghasilkan topik-topik materi esensial yang relevan untuk dibelajarkan melalui kegiatan laboratorium IPBA.
- 2) Menganalisis keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan dalam merancang, melaksanakan dan melaporkan kegiatan laboratorium.
- 3) Menganalisis kemampuan generik sains yang melandasi kegiatan laboratorium disesuaikan dengan karakteristik materi.
- 4) Menganalisis temuan-temuan dari penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini.

b. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data berkenaan dengan: (1) fasilitas pendukung pembelajaran, seperti ketersediaan laboratorium dan peralatan pendukungnya, (2) keterlaksanaan kegiatan laboratorium IPBA, (3) hambatan yang dialami guru dalam melaksanakan kegiatan di laboratorium, dan (4) pandangan guru dan dosen terhadap kegiatan laboratorium IPBA. Hasil-hasil yang diperoleh dari studi lapangan ini akan memberi gambaran tentang daya dukung perguruan tinggi dan sekolah serta dosen dan guru, sehingga program pembelajaran yang dikembangkan didukung oleh kondisi yang ada dan layak diterapkan.

Pada studi lapangan ini angket diedarkan pada guru-guru fisika yang mengajar di SMP dan SMA di salah satu kota di Bali. Dari 20 angket yang disebarkan, angket yang kembali sebanyak 15 buah, terdiri dari tujuh orang guru

SMP dan delapan orang guru SMA. Selain itu observasi juga dilakukan pada kegiatan pembelajaran IPBA di perguruan tinggi mantan LPTK di Singaraja, Bali dan Bandung, Jawa Barat.

2. Penyusunan *Draft* PPKL-BKGS (*Design*)

Hasil-hasil yang diperoleh pada studi literatur dan studi lapangan digunakan sebagai bahan untuk merancang produk awal (*draft*) PPKL-BKGS. *Draft* PPKL-BKGS yang dirancang harus memperhatikan kelayakan implementasi di lapangan, seperti tersedianya fasilitas kegiatan laboratorium dan kemampuan menyiapkan alat peraga. Kegiatan dalam tahap perancangan *draft* PPKL-BKGS meliputi: (1) penyusunan silabus kegiatan laboratorium IPBA, (2) penentuan strategi pembelajaran, (3) penyusunan LKM kegiatan laboratorium IPBA konvensional, (4) penyusunan LKM kegiatan laboratorium berbasis kemampuan generik sains, (5) penyusunan panduan LKM untuk dosen, (6) penyusunan panduan dan format perancangan dan pelaporan kegiatan laboratorium untuk calon guru dan dosen, (7) penyusunan materi ajar kemampuan generik sains dengan indikatornya, (8) penyusunan indikator/rubrik penilaian kinerja proses untuk mengobservasi keterampilan melaksanakan kegiatan laboratorium, (9) penyusunan indikator/rubrik penilaian kinerja produk untuk menilai rancangan dan laporan kegiatan laboratorium, (10) penyusunan tes keterampilan laboratorium (tes praktikum) IPBA, (11) penyusunan instrumen tes kemampuan generik sains berbasis konten, (12) penyusunan angket respon dan dosen; dan (13) penyusunan pedoman observasi sikap mahasiswa.

3. Pengembangan PPKL-BKGS (*Develop*)

Pengembangan program dilaksanakan untuk dapat mengembangkan draft program menjadi suatu program yang layak diimplementasikan di lapangan. Pengembangan program dilakukan melalui beberapa tahapan validasi, yaitu: (1) validasi pakar, (2) uji coba tes, (3) uji coba LKM, (4) uji coba terbatas dan revisi produk, dan (5) uji coba luas (implementasi). Masukan yang diperoleh pada setiap tahap pengembangan program digunakan untuk revisi dan penyempurnaan instrumen sehingga diperoleh suatu instrumen yang sudah direvisi dan siap untuk digunakan pada uji coba secara luas.

a. Validasi Pakar

Analisis kelayakan *draft* program dilakukan dengan konsultasi kepada ahli. *Draft* dinilai dan divalidasi oleh tiga orang ahli, masing-masing memiliki keahlian dalam bidang kebumihharian, astronomi dan kependidikan di luar pembimbing. Validasi dimaksudkan untuk mengetahui keterbacaan dari PPKL-BKGS dan memperkuat validasi isi dari *draft* program. Berdasarkan masukan-masukan dari para ahli dilakukan revisi terhadap *draft* program sehingga dihasilkan *draft* program yang siap diuji coba.

b. Uji Coba Tes

Uji coba tes kemampuan generik sains dan tes keterampilan laboratorium dilakukan untuk mengetahui daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas tes. Uji coba dilakukan pada 30 orang mahasiswa semester VII Jurusan Pendidikan Fisika yang sudah pernah mengambil mata kuliah IPBA pada suatu LPTK di Bali.

c. Uji Coba LKM

Selain uji coba instrumen tes kemampuan generik sains dan keterampilan laboratorium, juga dilakukan uji coba perangkat LKM dan panduan dosen. LKM dan panduan dosen ini merupakan instrumen yang menstimulir kemampuan generik sains untuk digunakan dalam pembelajaran. Uji coba dilakukan pada 12 orang asisten mahasiswa yang sudah pernah mengambil mata kuliah IPBA dan 2 orang dosen tim pengajar IPBA, untuk mengetahui apakah LKM dan panduannya dapat dilaksanakan dalam pembelajaran keterampilan laboratorium berbasis kemampuan generik sains mahasiswa. Hal yang dicermati meliputi keterbacaannya, mampu tidaknya dikerjakan, dan lama waktu yang diperlukan.

d. Uji Coba Terbatas dan Revisi Produk

Uji coba *draft* program secara terbatas dilaksanakan pada mahasiswa semester III Jurusan Pendidikan Fisika salah satu LPTK di Bali. Uji coba *draft* PPKL-BKGS dilaksanakan pada satu kelas (30 orang) mahasiswa calon guru fisika yang mengambil mata kuliah IPBA. Uji coba dimaksudkan untuk mengetahui keampuan *draft* program dalam mengembangkan keterampilan laboratorium dan meningkatkan kemampuan generik sains calon guru. Selanjutnya dilakukan revisi sehingga diperoleh PPKL-BKGS yang siap diimplementasikan pada uji coba lebih luas. Peningkatan kemampuan generik sains calon guru diperoleh dengan membandingkan hasil tes awal dan tes akhir menggunakan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design* (Creswell, 2008).

Pada rancangan ini, sebelum kelompok diberi perlakuan terlebih dahulu diberikan tes awal, kemudian setelah perlakuan diberikan tes akhir. Sementara itu, peningkatan keterampilan laboratoriumnya diungkapkan berdasarkan ketercapaian kelompok dibandingkan dengan skor idealnya sesuai bobot yang diberikan. Langkah-langkah kegiatan yang dilakukan pada uji terbatas ini adalah sebagai berikut.

- 1) Persiapan pelaksanaan uji coba terbatas.
 - a. Menentukan satu kelas untuk uji coba terbatas
 - b. Memperkenalkan PPKL-BKGS kepada dosen IPBA dan asisten agar mempunyai pemahaman dan keterampilan yang memadai untuk membantu mengimplementasikan PPKL-BKGS yang sedang dikembangkan.
 - c. Menyiapkan fasilitas pelaksanaan uji coba terbatas.
- 2) Pelaksanaan tes awal. Tes yang digunakan pada tes awal ini adalah tes kemampuan generik sains bidang Kebumihan.
- 3) Pelaksanaan pembelajaran dengan menerapkan PPKL-BKGS.
- 4) Melakukan observasi terhadap proses pelaksanaan kegiatan laboratorium dengan lembar observasi kinerja proses untuk mengetahui kemampuan calon guru dalam melaksanakan keterampilan laboratorium.
- 5) Melakukan observasi terhadap proses pembelajaran untuk mengetahui keterlaksanaan dan hambatan yang dihadapi dalam mengimplementasikan PPKL-BKGS.

- 6) Melakukan penilaian kinerja produk terhadap rancangan dan laporan yang disusun oleh setiap mahasiswa untuk mengetahui kemampuan calon guru dalam merancang dan melaporkan keterampilan laboratorium.
- 7) Melaksanakan tes akhir. Tes yang digunakan pada tes akhir ini, selain tes kemampuan generik sains yang sama dengan tes yang digunakan pada tes awal, mahasiswa juga diberikan tes praktikum untuk mengukur kualitas keterampilan laboratoriumnya.
- 8) Mengedarkan angket untuk mengetahui respon mahasiswa dan dosen terhadap pembelajaran yang diterapkan.
- 9) Mewawancarai tiga orang mahasiswa dan dosen untuk melengkapi data respon terhadap PPKL-BKGS.
- 10) Melakukan analisis terhadap peningkatan kemampuan generik sains dan keterampilan laboratorium calon guru.
- 11) Menyempurnakan PPKL-BKGS berdasarkan hasil-hasil uji coba terbatas.

4. Uji Coba Luas (Implementasi)

PPKL-BKGS yang telah disempurnakan berdasarkan hasil-hasil uji coba terbatas, selanjutnya diimplementasikan atau diuji coba secara luas. Implementasi program dilakukan pada kelas sesungguhnya untuk mengetahui efektivitas PPKL-BKGS dalam meningkatkan kemampuan generik sains dan keterampilan laboratorium mahasiswa calon guru fisika.

Uji coba luas (implementasi) dilaksanakan pada mahasiswa semester III Jurusan Pendidikan Fisika pada suatu LPTK di Bali. Dalam tahap implementasi

ini dibutuhkan dua kelas pembelajaran IPBA dengan kemampuan setara, masing-masing sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jumlah mahasiswa calon guru dalam penelitian ini adalah 40 orang, dibagi dua kelompok, sehingga jumlah mahasiswa pada kelompok eksperimen dan kontrol masing-masing 20 orang. Kelas eksperimen dan kelas kontrol ditentukan dengan pengundian. Pada kelas eksperimen diterapkan PPKL-BKGS, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran secara reguler dengan praktikum konvensional.

Untuk menentukan efektivitas program dalam mengembangkan keterampilan laboratorium mahasiswa dilakukan penelitian kuasi eksperimen dengan rancangan *Post Test Only Control Group Design* (Creswell, 2008), Gambar 3.3. Hal ini dipilih karena dari hasil studi pendahuluan menemukan bahwa mahasiswa selama bersekolah mulai dari SMP hingga penelitian ini dilaksanakan belum pernah melakukan kegiatan laboratorium IPBA.

KELOMPOK EKSPERIMEN (KE) :	X_1	O'
KELOMPOK KONTROL (KK) :	X_2	O'

Gambar 3.3 Rancangan Penelitian pada Uji Coba Luas untuk Menguji Efektifitas PPKL-BKGS dalam Mengembangkan Keterampilan Laboratorium (Keterangan: O' = postes; X_1 = Perlakuan dengan PPKL-BKGS, dan X_2 = Program pembelajaran reguler dengan kegiatan laboratorium konvensional).

Sementara itu, untuk menentukan efektivitas program dalam meningkatkan kemampuan generik sains mahasiswa dilakukan penelitian kuasi eksperimen dengan rancangan *Control Group Pretest-Posttest Design* (Creswell,

2008), Gambar 3.4. Pada rancangan ini, sebelum kedua kelompok diberi perlakuan terlebih dahulu diberikan tes awal. Setelah pembelajaran dengan model yang telah ditentukan, mahasiswa pada kedua kelompok diberikan tes akhir.

KELOMPOK EKSPERIMEN (KE) :	O	X ₁	O'
KELOMPOK KONTROL (KK) :	O	X ₂	O'

Gambar 3.4 Rancangan Penelitian pada Uji Coba Luas untuk Menguji Efektifitas PPKL-BKGS dalam Meningkatkan Kemampuan Generik Sains (Keterangan: O = pretes, O' = postes, X₁ = Perlakuan dengan PPKL-BKGS, dan X₂ = Program pembelajaran reguler dengan kegiatan laboratorium konvensional)

Langkah kegiatan yang dilakukan pada tahap uji coba luas (implementasi) adalah sebagai berikut.

- 1) Persiapan pelaksanaan uji coba luas.
 - a. Menentukan dua kelas paralel untuk uji coba luas, dilanjutkan dengan mengundi kedua kelas tersebut untuk memperoleh kelas eksperimen dan kontrol.
 - b. Memperkenalkan PPKL-BKGS kepada dosen dan asisten agar mempunyai pemahaman dan keterampilan yang memadai untuk membantu mengimplementasikan PPKL-BKGS.
 - c. Mempersiapkan fasilitas pelaksanaan uji coba luas.
- 2) Memberikan tes awal pada kedua kelompok, menggunakan tes kemampuan generik sains IPBA berbasis konten.

- 3) Mengelola kegiatan laboratorium di kelompok eksperimen dengan menerapkan PPKL-BKGS, sedangkan di kelompok kontrol diterapkan pembelajaran secara reguler dengan kegiatan laboratorium konvensional. Kelompok eksperimen dan kontrol diajar oleh dosen yang berbeda.
- 4) Melakukan observasi terhadap proses pembelajaran pada kelompok eksperimen untuk menilai kinerja proses, sikap, keunggulan dan hambatan yang dihadapi dalam mengimplementasikan PPKL-BKGS.
- 5) Melakukan penilaian kinerja produk terhadap rancangan dan laporan yang disusun oleh setiap mahasiswa untuk mengetahui kemampuan calon guru dalam merancang dan melaporkan keterampilan laboratorium IPBA.
- 6) Memberikan tes akhir dengan tes kemampuan generik sains pada kedua kelompok, dengan menggunakan tes yang sama dengan tes yang digunakan pada tes awal.
- 7) Memberikan tes praktikum pada kedua kelompok, untuk mengukur kualitas keterampilan laboratorium mahasiswa dalam merancang, melaksanakan dan melaporkan hasil kegiatan.
- 8) Mengedarkan angket kepada mahasiswa kelompok eksperimen untuk mengetahui tanggapannya terhadap pembelajaran yang telah diikuti.
- 9) Mewawancarai dosen yang mengimplementasikan PPKL-BKGS untuk memperoleh tanggapannya terhadap PPKL-BKGS.
- 10) Melakukan analisis dan evaluasi terhadap efektivitas PPKL-BKGS dalam mengembangkan keterampilan laboratorium dan meningkatkan kemampuan generik sains.

- 11) Menyempurnakan PPKL-BKGS berdasarkan hasil-hasil yang diperoleh pada uji coba luas (jika ada) sehingga dihasilkan PPKL-BKGS yang telah teruji.

Produk akhir dari penelitian dan pengembangan ini berupa program pembekalan keterampilan laboratorium IPBA berbasis kemampuan generik sains yang telah teruji yang dapat meningkatkan keterampilan calon guru dalam merancang, melaksanakan dan melaporkan kegiatan laboratorium IPBA serta dapat meningkatkan kemampuan generik sains mahasiswa.

D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini didasarkan atas data yang diperlukan. Hubungan antara data yang diperlukan, sumber data, instrumen penelitian dan teknik pengumpulan data disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hubungan Antara Data yang Diperlukan, Sumber Data, Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Kegiatan	Data yang diperlukan	Sumber Data	Instrumen Penelitian	Pengumpulan Data
Studi Lapangan	Topik kegiatan laboratorium IPBA yang esensial	1) Guru SMP, SMA & dosen 2) Dokumen	1) Angket studi pendahuluan 2) Pedoman wawancara	Kuesioner, Wawancara
	Fasilitas pendukung kegiatan laboratorium IPBA	Guru dan Dosen	1) Angket studi pendahuluan 2) Pedoman Observasi	Kuesioner, Observasi
	Kendala-kendala dalam mengelola kegiatan laboratorium IPBA	Guru dan Dosen	Angket studi pendahuluan	Kuesioner
	Pandangan guru dan dosen terhadap pelaksanaan pembelajaran IPBA	Guru dan Dosen	Angket studi pendahuluan	Kuesioner
Validasi Ahli	Validasi isi dan keterbacaan draft PPKL-BKGS	Pakar	Format <i>expert judgment</i>	-

Tabel 3.1 Hubungan Antara Data yang Diperlukan, Sumber Data, Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data (lanjutan)

Kegiatan	Data yang diperlukan	Sumber Data	Instrumen Penelitian	Pengumpulan Data
Uji Coba Tes	Validitas dan reliabilitas tes	mahasiswa	Tes kemampuan generik sains dan tes praktikum	Tes
Uji Keterbacaan	keterbacaan dan keterlaksanaan draft PPKL-BKGS	Dosen dan mahasiswa	Format uji keterbacaan	-
Uji Coba Terbatas	Data efektivitas penerapan PPKL-BKGS	Implementasi PPKL-BKGS	1) Pedoman observasi kinerja produk, kinerja proses dan sikap 2) Tes kemampuan generik sains 3) Tes praktikum	Observasi, Tes
	Keterlaksanaan dan hambatan dalam penerapan PPKL-BKGS	Implementasi PPKL-BKGS	Pedoman observasi pembelajaran	Observasi
	Tanggapan dosen dan mahasiswa terhadap PPKL-BKGS	Dosen dan mahasiswa	1) Angket Respon mahasiswa dan dosen 2) Pedoman wawancara	Kuesioner, Wawancara
Uji Coba Luas	Data efektivitas penerapan PPKL-BKGS	Implementasi PPKL-BKGS	1) Pedoman observasi kinerja produk, kinerja proses dan sikap 2) Tes kemampuan generik sains 3) Tes praktikum	Observasi, Tes
	Keterlaksanaan dan hambatan dalam penerapan PPKL-BKGS	Implementasi PPKL-BKGS	Pedoman observasi pembelajaran	Observasi
	Tanggapan dosen dan mahasiswa terhadap PPKL-BKGS	Dosen dan mahasiswa	1) Angket Respon mahasiswa dan dosen 2) Pedoman wawancara	Kuesioner, Wawancara

E. Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian dan pengembangan ini terdiri atas data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa: 1) karakteristik PPKL-BKGS; 2) keunggulan dan kendala dalam mengimplementasikan PPKL-BKGS; 3) sikap mahasiswa dalam mengimplementasikan PPKL-BKGS; dan 4) tanggapan dosen dan mahasiswa terhadap PPKL-BKSG. Data kuantitatif berupa skor keterampilan laboratorium (skor kinerja produk, skor kinerja proses, skor tes praktikum), skor kemampuan generik sains dan skor penguasaan materi ajar IPBA. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif interpretatif, sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial.

Tingkat penguasaan keterampilan dalam merancang, melaksanakan dan melaporkan kegiatan laboratorium dinyatakan dengan kategori kemampuan yang didasarkan pada kriteria keberhasilan yang diterapkan pada sistem penilaian di Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) seperti Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Konversi Skor Penilaian Keterampilan Laboratorium Menjadi Kategori Kemampuan

Rentang Skor	Kategori Kemampuan
8,5 – 10,0	Sangat Baik
7,0 – 8,4	Baik
5,5 – 6,9	Cukup
4,0 – 5,4	Kurang
0 – 3,9	Sangat Kurang

(Undiksha, 2009)

Peningkatan penguasaan kemampuan generik sains dan penguasaan materi ajar sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung berdasarkan gain ternormalisasi setiap mahasiswa pada masing-masing kelompok. Rumus persentase gain ternormalisasi (N-gain(%)) yang digunakan didasarkan pada rumus yang dikembangkan oleh Hake (Cheng *et al.*, 2004) sebagai berikut.

$$N - gain(\%) = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{(S_{max}) - (S_{pre})} \times 100$$

Dalam hal ini, N-gain(%) = persentase gain ternormalisasi, (S_{post}) = skor tes akhir, (S_{pre}) = skor tes awal, dan S_{max} = skor maksimum ideal setiap individu. Selanjutnya, kriteria peningkatan kemampuan generik sains dikategorikan seperti pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Persentase Gain Ternormalisasi

N-gain(%)	Kriteria
≥ 70	Tinggi
$30 \leq N-gain(\%) < 70$	Sedang
< 30	Rendah

Pada uji coba terbatas, analisis skor kemampuan generik sains dilakukan dengan menghitung normalitas dan homogenitas data serta uji beda untuk mengetahui signifikansi peningkatan antara skor tes awal dan tes akhir. Karena sampel pada uji terbatas hanya satu kelas dengan jumlah 30 orang, maka digunakan uji signifikansi perbedaan rerata antara dua sampel berpasangan atau sebuah sampel dengan subyek yang sama tetapi mendapat pengukuran yang

berbeda (Minium *et al.*, 1993). Bila skor tes awal dan tes akhir berdistribusi normal, maka uji beda rerata dilakukan menggunakan uji t (*dependent mean*), sedangkan bila skor tes awal atau tes akhir berdistribusi tidak normal, maka uji beda rerata dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank*.

Pada uji coba luas, analisis data skor kemampuan generik sains dan penguasaan materi ajar IPBA diawali dengan menghitung normalitas dan homogenitas data. Berdasarkan pada desain penelitian yang menggunakan kelompok kontrol dan eksperimen, maka perbedaan rerata kedua kelompok merupakan perbedaan rerata untuk dua sampel bebas. Bila data berdistribusi normal dan variannya homogen, maka uji beda dianalisis dengan uji t (*independent mean*), sedangkan bila prasyarat normal dan homogen tidak terpenuhi uji beda dilakukan dengan *U Mann-Whitney* (Minium *et al.*, 1993). Tetapi, karena jumlah sampel pada tiap kelompok hanya 20 orang dan termasuk sampel kecil, maka meskipun syarat normal dan homogen terpenuhi, analisis akan lebih baik jika dilakukan dengan statistik non parametrik. Oleh karena itu, untuk mengetahui efektifitas PPKL-BKGS dalam meningkatkan kemampuan generik sains dan penguasaan materi ajar, uji beda terhadap N-gain(%) kemampuan generik sains dan penguasaan materi ajar dilakukan dengan uji *U Mann-Whitney*.

Demikian pula untuk menguji efektifitas PPKL-BKGS dalam mengembangkan keterampilan laboratorium, dilakukan uji beda N-gain (%) skor laporan maupun tes praktikum dengan uji *U Mann-Whitney*. Semua perhitungan dalam menganalisis data akan dilakukan dengan program aplikasi *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 17,0 pada taraf signifikansi 5%.