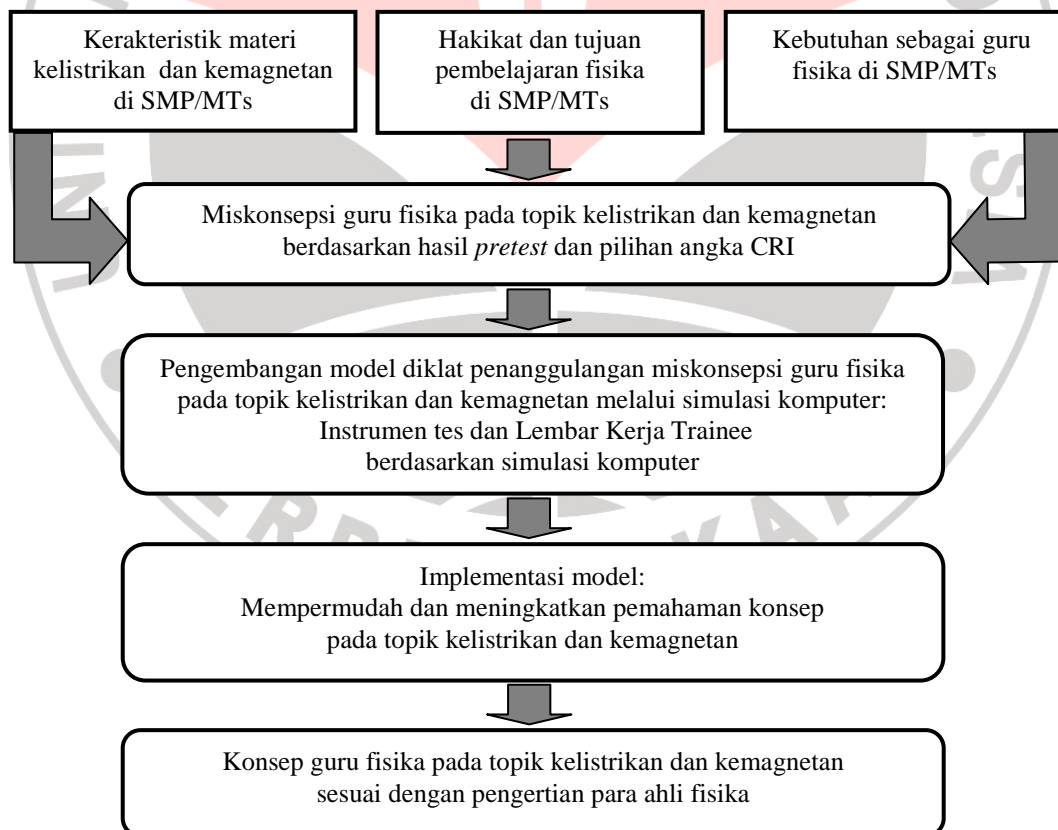


### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### A. PARADIGMA PENELITIAN

Paradigma merupakan pola pikir yang menunjukkan hubungan antara variabel *independent* (variabel bebas) dengan variabel *dependent* (variabel terikat) yang diteliti (Sugiyono, 2006). Paradigma penelitian ini menyatakan bahwa untuk menanggulangi miskonsepsi guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan dilakukan diklat dengan proses pembelajaran melalui simulasi komputer, seperti ditunjukkan di Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Paradigma Penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan bahwa karakteristik materi kelistrikan dan kemagnetan di SMP/MTs, hakikat dan tujuan pembelajaran fisika di SMP/MTs, dan kebutuhan sebagai guru fisika di SMP/MTs sebagai faktor yang diharapkan dapat menentukan keberhasilan guru fisika untuk menanggulangi atau meminimalkan miskonsepsi yang dialaminya pada topik kelistrikan dan kemagnetan. Berdasarkan ketiga faktor tersebut, didapatkan bahwa miskonsepsi guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan dapat diubah menjadi konsep ilmiah sesuai dengan pengertian para ahli fisika. Untuk mencapai tujuan tersebut, dikembangkan model penanggulangan miskonsepsi berbasis simulasi komputer dan panduan lembar kerja *trainee*, yang didasarkan pada model pengembangan pembelajaran menurut Joyce, et al., (2009) dengan sintaks (tahap-tahap pembelajaran) seperti ditunjukkan di Tabel 3.1.

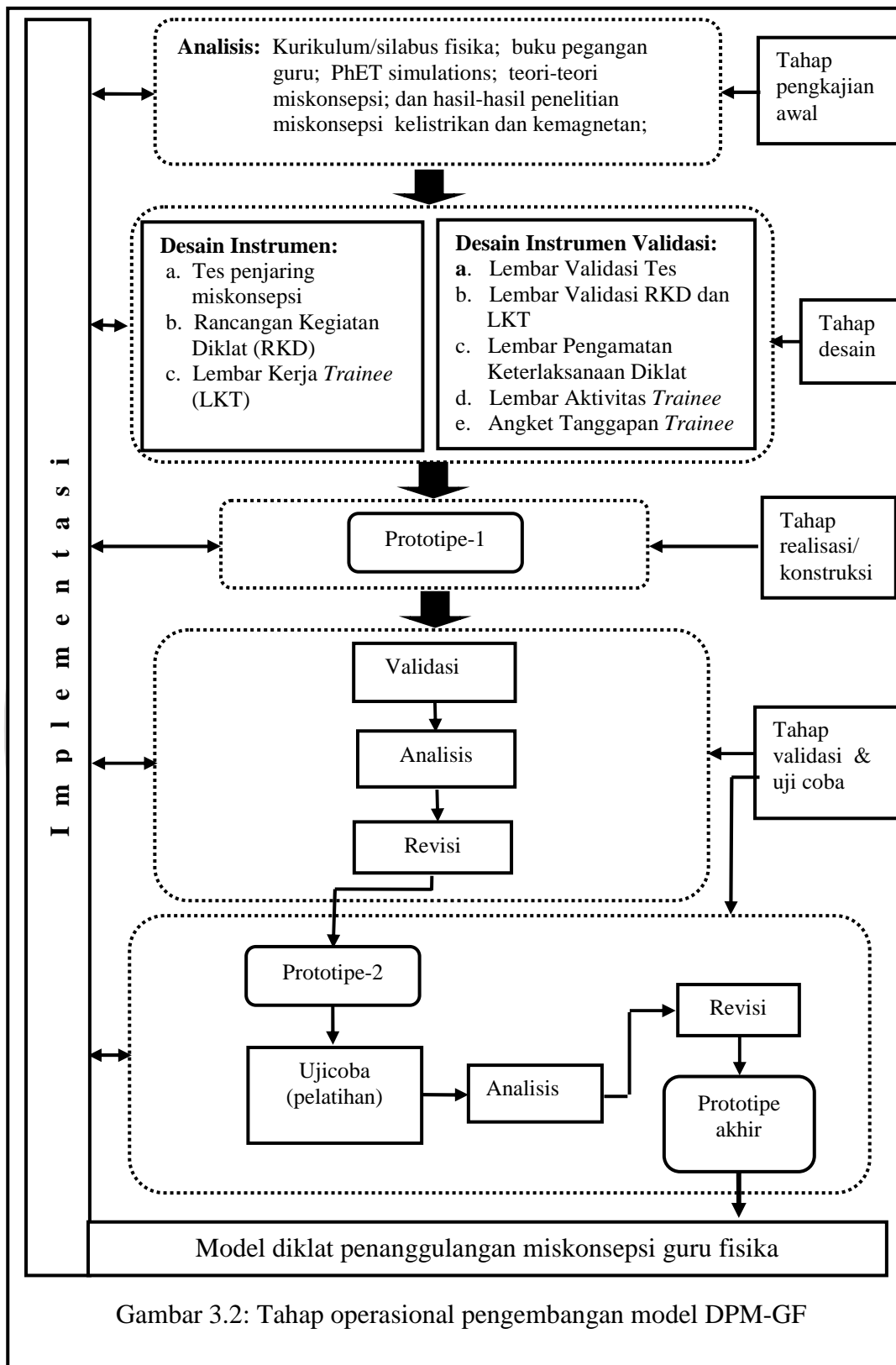
Tabel 3.1.  
Tahap-tahap Model Pembelajaran Simulasi Komputer

Tahap	Kegiatan instruktur dan <i>trainee</i>
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>b. Menyampaikan topik-topik simulasi yang disediakan</li> <li>c. Membagikan lembar kerja <i>trainee</i></li> </ul>
Pelaksanaan simulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memberikan kesempatan <i>trainee</i> mengoperasikan simulasi berdasarkan lembar kerja yang disediakan</li> <li>b. Membantu <i>trainee</i> bagi yang mengalami kesulitan dalam mengoperasikan simulasi</li> <li>c. Mengajukan pertanyaan yang mengarahkan <i>trainee</i> untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya.</li> </ul>
Pemantapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mendiskusikan konsep yang masih meragukan</li> <li>b. Menugaskan <i>trainee</i> untuk membuat kesimpulan tentang konsep yang dipelajari dengan bantuan simulasi komputer</li> <li>c. Mengaitkan antara hasil simulasi dengan konsep yang telah dipelajari.</li> <li>c. Memberikan kesempatan kembali untuk melakukan simulasi, jika diperlukan</li> </ul>
Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menilai pemahaman konsep <i>trainee</i> berdasarkan posttest</li> <li>b. Memberikan tugas lanjutan, jika diperlukan</li> </ul>

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*, disingkat R & D). Penelitian ini difokuskan pada upaya untuk menanggulangi miskonsepsi guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan melalui simulasi komputer (diberi nama model DPM-GF) sehingga guru-guru fisika dapat memiliki konsepsi yang sesuai dengan konsepsi para ahli fisika. Produk yang dihasilkan dari penelitian antara lain: (1) instrumen tes penjarang miskonsepsi pada topik kelistrikan dan kemagnetan; (2) Rancangan Kegiatan Diklat (RKD) dan Lembar Kerja *Trainee* (LKT) berbasis simulasi komputer untuk memecahkan masalah-masalah fisika yang berkaitan dengan butir-butir soal yang telah dikembangkan dan dirumuskan; (3) lembar pengamatan keterlaksanaan diklat; (4) lembar pengamatan aktivitas *trainee*, dan (5) angket tanggapan *trainee*.

Penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan alur pengembangan Plomp (1997), yakni mencakup tahap pengkajian awal (*preliminary investigation phase*); perancangan (*design phase*); realisasi/konstruksi (*realization/ construction phase*); validasi dan ujicoba (*validation and tryout phase*); dan implementasi (*implementation phase*). Tahap-tahap tersebut ditunjukkan di Gambar 3.2.



Kegiatan pengembangan model DPM-GF ini mencakup *prototyping stage* dan *assesment stage*. Kegiatan pada *prototyping stage* mencakup pengkajian awal; perancangan; dan realisasi/konstruksi; sedangkan *assesment stage* mencakup kegiatan validasi, ujicoba, dan implementasi model. Implementasi model yang lebih luas tidak dilakukan sebagaimana yang dilakukan Plomp. Hal ini merupakan keterbatasan dalam penelitian ini, tetapi hasil-hasil penelitian atau pengembangan model ini sudah dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan atau mencapai tujuan penelitian ini, dan dapat disosialisasikan oleh *trainee* di sekolah masing-masing sebagai wujud pelaksanaan tahap implementasi yang lebih luas, dan antara tahap pengembangan dan penerapannya selalu bersesuaian dan saling melengkapi.

## **1. Prototyping Stage**

### **a) Tahap Pengkajian Awal**

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis masalah-masalah yang berkaitan dengan yang diselidiki dan difokuskan pada kajian atau analisis (1) kurikulum/silabus fisika, (2) buku pegangan guru, (3) simulasi dari *Physics Education Technology (PhET) simulations* dan web lain, dan (4) teori dan hasil-hasil penelitian miskonsepsi pada topik kelistrikan dan kemagnetan. Dalam tahap ini dihasilkan data dan informasi tentang bahan-bahan yang diperlukan untuk menyusun draf awal model DPM-GF pada tahap perancangan.

#### **1) Analisis kurikulum/silabus fisika**

Kegiatan awal penelitian ini adalah mencermati muatan-muatan kurikulum/silabus fisika SMP yang sedang berlaku khususnya yang berkaitan dengan konsep-konsep kelistrikan dan kemagnetan.

## **2) Analisis Buku Pegangan Guru**

Analisis buku pegangan guru dilakukan untuk mengidentifikasi buku-buku yang sering digunakan oleh guru sebagai referensi pembelajaran dan lamanya buku-buku tersebut digunakan khususnya yang berkaitan dengan topik kelistrikan dan kemagnetan. Analisis dilakukan dengan mengobservasi langsung dan mewawancarai beberapa guru peserta forum Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP).

## **3) Analisis simulasi**

Analisis simulasi dari *PhET simulations* dan web lain dilakukan dengan merinci dan mengumpulkan serta menetapkan jenis-jenis simulasi yang dapat digunakan untuk menanggulangi miskonsepsi guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan berdasarkan butir-butir soal yang telah disusun.

## **4) Analisis Teori dan Hasil-hasil Penelitian Miskonsepsi**

Analisis teori dan hasil-hasil penelitian miskonsepsi dilakukan untuk menentukan dan menetapkan referensi-referensi yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian ini. Teori-teori miskonsepsi tersebut sebagian diperoleh dari hasil *download* di internet dan hasil-hasil penelitian baik dalam bentuk Jurnal, Tesis, Disertasi maupun Proceeding. Selain itu hasil-hasil penelitian miskonsepsi khususnya kelistrikan dan kemagnetan dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep kelistrikan dan kemagnetan yang sering mengalami miskonsepsi dan cara-cara menanggulangnya.

## **b) Tahap Perancangan**

Tahap ini merupakan kegiatan yang menghubungkan tahap pengkajian awal dengan tahapan berikutnya, bertujuan untuk merancang prototipe model DPM-GF serta instrumen-instrumen diklat yang mendukung model tersebut. Instrumen diklat yang akan dirancang pada tahap ini adalah instrumen tes penjarangan miskonsepsi, rancangan kegiatan diklat (RKD) dan lembar kerja *trainee* (LKT, lembar pengamatan keterlaksanaan diklat, angket tanggapan *trainee*, dan lembar pengamatan aktivitas *trainee*).

### **1) Penyusunan Tes**

Instrumen tes yang disusun adalah instrumen tes konseptual penjarangan miskonsepsi guru fisika SMP sesuai dengan silabus atau Garis-garis Besar Program Pembelajaran (GBPP) fisika SMP. Penyusunan instrumen tes konseptual ini meliputi kegiatan penulisan butir-butir tes berdasarkan konsep-konsep fisika yang tercakup pada topik kelistrikan dan kemagnetan, kemudian dilanjutkan dengan pembimbingan, validasi ahli, dan ujicoba.

### **2) Penyusunan RKD dan LKT**

Penyusunan RKD dan LKT dilakukan berdasarkan setiap butir tes konseptual penjarangan miskonsepsi yang telah disusun. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa setiap butir tes yang telah disusun diasumsikan *trainee* dapat mengalami miskonsepsi. Penyusunan RKD dan LKT juga meliputi kegiatan penulisan, pembimbingan, validasi ahli, dan ujicoba.

Langkah-langkah penyusunan RKD dan LKT:

- a) merumuskan tujuan RKD dan LKT



- b) merumuskan dan mengembangkan materi RKD dan LKT sesuai dengan butir-butir tes konseptual yang telah disusun
- c) menetapkan strategi pembelajaran dalam diklat
- d) menetapkan sarana dan sumber belajar
- e) menentukan jenis kegiatan pada LKT

### 3) Pemilihan simulasi dari *PhET Simulations* dan *Web Site* lain

Dalam penelitian ini, peneliti tidak merancang dan mengembangkan program simulasi yang digunakan, tetapi menggunakan simulasi dari *PhET simulations* dan *web site* lain yang telah dirancang dan dikembangkan oleh orang lain, peneliti memilih simulasi dari *PhET (Physics Education Technology) simulations* dan *web site* lain berdasarkan kebutuhan yaitu disesuaikan dengan butir-butir tes konseptual yang telah disusun. Dalam hal ini, setiap butir tes konseptual yang disusun diupayakan memiliki simulasi yang diambil dari *PhET simulation* dan *web site* lain sehingga guru-guru fisika yang mengalami miskonsepsi pada butir tes konseptual tertentu dapat mempelajarinya dengan simulasi tersebut.

### c) Tahap Realisasi/Konstruksi

Pada tahapan ini dihasilkan prototipe-1 berupa perangkat model diklat penanggulangan miskonsepsi guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan (model DPM-GF). Perangkat model DPM-GF yang dihasilkan mencakup instrumen tes konseptual penjarangan miskonsepsi, rancangan kegiatan diklat (RKD) dan lembar kerja *trainee* (LKT), lembar pengamatan keterlaksanaan diklat, angket tanggapan *trainee*, dan lembar pengamatan aktivitas *trainee*.



## **2. *Assesment Stage***

### **a) Memvalidasi Model DPM-GF**

Prototipe-1 yang dihasilkan setelah proses pembimbingan pada tahap realisasi/konstruksi disebut draf awal model, kemudian draf ini divalidasi oleh ahli dengan menggunakan instrumen lembar validasi untuk memperoleh tanggapan dan saran-saran perbaikan. Penilaian ahli (*judgment experts*) terhadap prototipe-1 (tes konseptual, RKD dan LKT), dilakukan oleh ahli pendidikan fisika untuk teknik, ahli pendidikan fisika, ahli fisika, dan ahli pengukuran dan evaluasi pendidikan fisika. Nama-nama penilai ahli, asal lembaga, dan bidang keahliannya dapat dilihat di Lampiran 3a.

Perbaikan instrumen tes konseptual, RKD dan LKT dilakukan berdasarkan saran-saran, tanggapan dan masukan dari validator untuk memperoleh prototipe-2 yang siap untuk diujicobakan pada *trainee*.

### **b) Melakukan Ujicoba (*Tryout*)**

Dalam penelitian ini, ujicoba (*tryout*) model DPM-GF dilakukan sebanyak dua kali. Ujicoba I terhadap draf awal (prototipe-1) dilakukan untuk memperoleh data tanggapan dan masukan dari *trainee* dengan menggunakan angket tanggapan *trainee*. Perbaikan instrumen tes konseptual, RKD dan LKT berdasarkan saran-saran dan masukan dari hasil ujicoba I disebut draf revisi (prototipe-2). Ujicoba II terhadap draf revisi juga dilakukan untuk memperoleh data tanggapan atau masukan dari *trainee* dengan menggunakan angket tanggapan *trainee*. Perbaikan instrumen tes konseptual, RKD dan LKT berdasarkan saran-saran dan masukan

hasil ujicoba II disebut draf final (prototipe akhir) instrumen tes, RKD dan LKT yang siap untuk dilakukan uji validasi model kepada *trainee*.

### **c) Implementasi Model DPM-GF**

Ujicoba dan implementasi model dalam penelitian ini menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design* (Cohen & Manion, 1994: 165; Sugiyono, 2006: 110). Dengan desain ini, guru IPA fisika peserta forum MGMP diberi *pretest* untuk mengetahui apakah konsep yang dimiliki guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan mengalami miskonsepsi, tidak paham konsep atau tidak. Selanjutnya, guru IPA fisika yang teridentifikasi miskonsepsi dan tidak paham konsep berdasarkan hasil *pretest* dan angka CRI (disebut *trainee*) diberi *treatment* yakni mempelajari konsep dengan menggunakan simulasi komputer dan lembar kerja *trainee*. Setelah *treatment*, dilakukan *posttest* untuk mengetahui apakah *treatment* yang diterapkan dapat menanggulangi miskonsepsi dan tidak paham konsep pada topik kelistrikan dan kemagnetan.

### **C. LOKASI, POPULASI, DAN SAMPEL PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Gorontalo sebagai tempat pengambilan data, dan di Universitas Pendidikan Indonesia sebagai tempat perancangan penelitian, pengembangan instrumen, analisis data, dan penyusunan laporan penelitian. Pemilihan daerah Gorontalo sebagai tempat pengambilan data didasarkan pada pertimbangan bahwa peneliti bertugas sebagai tenaga pengajaran pada Jurusan Pendidikan Fisika di FMIPA Universitas Negeri Gorontalo.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh guru-guru IPA fisika SMP di Gorontalo. Sampel penelitian pada ujicoba yang berjumlah 15 orang adalah guru-guru IPA fisika yang mangasuh mata pelajaran fisika dan telah berstatus miskonsepsi dan tidak paham konsep berdasarkan hasil *pretest* dan angka CRI yang diberikan; yang terdiri atas 7 orang pada ujicoba I dan 8 orang pada ujicoba II; serta sampel pada tahap implementasi yang merupakan uji validasi model DPMGF berjumlah 20 orang adalah guru-guru IPA fisika peserta forum Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) yang telah berstatus miskonsepsi dan tidak paham konsep berdasarkan hasil *pretest* dan angka CRI yang diberikan. Sampel penelitian ini dapat dilihat di Tabel 3.2.

Tabel 3.2.  
Sampel Penelitian

No.	Tahapan	Konsep Pokok	Jumlah Sampel (orang)
1.	Ujicoba I	Listrik Statis	7
		Listrik Dinamis	
		Kemagnetan	
		Induksi Elektromagnetik	
2.	Ujicoba II	Listrik Statis	8
		Listrik Dinamis	
		Kemagnetan	
		Induksi Elektromagnetik	
3.	Uji Validasi Model	Listrik Statis	20
		Listrik Dinamis	
		Kemagnetan	
		Induksi Elektromagnetik	

#### D. TEKNIK DAN ALAT PENGUMPULAN DATA PENELITIAN

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam suatu penelitian karena tujuan utamanya adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2006), dan untuk mendapatkan data diperlukan instrumen atau alat pengumpul data. Dalam penelitian ini, instrumen pengumpul data yang digunakan adalah tes pilihan ganda, RKD dan LKT, lembar pengamatan keterlaksanaan diklat, lembar pengamatan aktivitas *trainee*, dan angket tanggapan *trainee*. Tabel 3.3 menunjukkan teknik dan alat atau instrumen pengumpulan data yang digunakan pada setiap tahap penelitian.

Tabel 3.3.  
Teknik dan Alat Pengumpulan Data pada Setiap Tahap Penelitian

Tahap	Data yang Diperlukan	Teknik Pengumpulan Data	Alat Pengumpulan Data
<i>Prototyping Stage</i>	Bahan-bahan yang diperlukan untuk menyusun draf awal	Studi pustaka	-
	Guru fisika yang teridentifikasi miskonsepsi pada topik kelistrikan dan kemagnetan	Tes	Tes konseptual pilihan ganda
<i>Assesmenting Stage</i>	Kualitas Tes	Penilaian ahli	Lembar validasi
	Kualitas RKD dan LKT	Penilaian ahli	Lembar validasi
	Kualitas tanggapan <i>trainee</i>	Penilaian <i>trainee</i>	Angket
Uji Validasi Model	Kualitas keterlaksanaan diklat	Penilaian pengamat	Lembar pengamatan
	Kualitas aktivitas <i>trainee</i>	Penilaian pengamat	Lembar pengamatan
	Kualitas tanggapan <i>trainee</i>	Penilaian <i>trainee</i>	Angket
	Penguasaan konsep	Tes	Tes konseptual pilihan ganda

## 1) Tes

Tes yang telah disusun adalah tes konseptual bentuk pilihan ganda pada topik kelistrikan dan kemagnetan dengan empat pilihan jawaban (*option*) disertai angka *CRI* (*Certainty of Response Index*) dari 0 – 5. Pemberian tes dilakukan sebanyak dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest* ditujukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi, tidak paham konsep, dan paham konsep yang dialami guru-guru fisika berdasarkan kecenderungan jawaban yang dipilih dan angka *CRI* yang diberikan pada setiap butir tes yang diujikan.

Berdasarkan teknik *CRI* pada kajian teori, terdapat empat kemungkinan kombinasi untuk menentukan apakah *trainee* mengalami miskonsepsi, tidak paham konsep, tahu konsep pada topik kelistrikan dan kemagnetan berdasarkan jawaban pada setiap butir tes yang diujikan dan angka *CRI* yang diberikan seperti ditunjukkan di Tabel 3.4.

Tabel 3.4:  
Ketentuan untuk Setiap *Trainee* dan untuk Setiap Butir Tes yang Diberikan  
Didasarkan pada Kombinasi Jawaban Benar atau Salah  
dan Tinggi Rendahnya *CRI*

Kriteria Jawaban	<i>CRI</i> rendah (< 2,5)	<i>CRI</i> tinggi (> 2,5)
Benar	Jawaban benar tetapi <i>CRI</i> rendah berarti tidak paham konsep ( <i>lack of knowledge or lucky guess</i> )	Jawaban benar dan <i>CRI</i> tinggi berarti memahami konsep dengan baik
Salah	Jawaban salah dan <i>CRI</i> rendah berarti tidak paham konsep	Jawaban salah tetapi <i>CRI</i> tinggi berarti miskonsepsi

Hasan, et al (1999)

Selanjutnya untuk menilai setiap butir tes konseptual yang telah disusun, dilakukan validasi mencakup validitas isi yaitu kesesuaian butir-butir tes dengan

materi Fisika SMP pada lingkup konsep kelistrikan dan kemagnetan yang didefinisikan dan kebenaran konsep; validitas konstruksi yaitu kesesuaian butir-butir tes untuk mengungkap miskonsepsi, tidak paham konsep, dan paham konsep; dan validitas muka yaitu penilaian terhadap penampilan tes meliputi letak permasalahan di tiap butir tes, kalimat mudah dimengerti, efisiensi kalimat, dan relevansi pengecoh. Penilai ahli untuk keperluan validasi berasal dari ahli fisika, ahli pendidikan fisika dan ahli pengukuran dan evaluasi pendidikan fisika. Selain melakukan penilaian, para ahli juga melakukan koreksi pada lembar tes yang dinilainya jika diperlukan.

Kemudian sebelum tes diujicobakan kepada guru-guru IPA fisika, terlebih dahulu ditentukan apakah tes yang telah tervalidasi oleh ahli juga secara teoritis memiliki reliabilitas tinggi, daya pembeda yang baik, tingkat kemudahan yang layak, dan kualitas pengecoh yang baik. Untuk keperluan ini, tes diujicobakan kepada mahasiswa calon guru fisika yang telah memprogramkan matakuliah Fisika dasar dan matakuliah Listrik Magnet di Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Gorontalo untuk mendapatkan gambaran tentang reliabilitas, daya pembeda, tingkat kemudahan, dan kualitas pengecoh dari tes tersebut.

#### **a) Reliabilitas Tes**

Reliabilitas berkaitan dengan replikabilitas dan konsistensi metode-metode, kondisi-kondisi, dan hasil-hasil (Wiersma, 1995). Reliabilitas sama dengan konsistensi atau keajekan, dalam arti suatu instrumen penelitian dikatakan memiliki reliabilitas tinggi (kesalahan varian yang minim dan sumber-sumber kesalahan dihilangkan sebanyak mungkin), apabila tes yang



dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur apa yang hendak diukur (Sukardi, 2008). Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh orang yang sama ketika diuji ulang dengan menggunakan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya (Anastasi, 1988). Reliabilitas adalah istilah yang dipakai untuk menunjukkan sejauh mana suatu hasil pengukuran relatif konsisten apabila pengukuran diulangi dua kali atau lebih (Ancok dalam Singaribun dan Effendi, 1995). Menurut Surapranata (2006), reliabilitas suatu skor adalah suatu hal yang sangat penting untuk menentukan apakah tes telah menyajikan pengukuran yang baik.

Dalam penelitian ini, koefisien reliabilitas ditentukan dengan menggunakan ANATES versi 4.0.2, Oktober 2003; dengan kriteria sangat tinggi:  $r > 0,8$ ; tinggi:  $0,6 < r \leq 0,8$ ; sedang:  $0,4 < r \leq 0,6$ ; dan rendah  $r \leq 0,4$  (Surapranata, 2006).

#### **b) Tingkat Kemudahan Butir Tes**

Tingkat kemudahan butir tes merupakan perbandingan antara jumlah peserta tes yang menjawab benar dengan jumlah seluruh peserta tes. Tingkat kemudahan butir tes dihitung dengan persamaan:

$$p = \frac{B}{J_B} \quad (\text{Surapranata, 2006})$$

dengan:  $p$  = proporsi menjawab benar atau tingkat kemudahan

$B$  = jumlah *testee* yang menjawab benar suatu butir tes

$J_B$  = jumlah total *testee*



Kriteria tingkat kemudahan ( $p$ ) yakni:  $p > 0,7$  (mudah);  $0,3 \leq p \leq 0,7$  (sedang); dan  $p < 0,3$  (sukar) (Surapranata, 2006). Tingkat kemudahan ditentukan dengan menggunakan ANATES versi 4.0.2; Oktober 2003.

### c) Daya Pembeda

Soal yang baik jika dapat membedakan (*discriminate*) antara peserta tes yang mampu dengan peserta tes yang tidak mampu menjawab soal tersebut. Daya pembeda dinyatakan dengan indeks daya pembeda dan dihitung atas dasar kelompok atas (kelompok peserta tes berkemampuan tinggi yang ditunjukkan dengan peroleh skor tinggi) dan kelompok bawah (kelompok peserta tes berkemampuan rendah yang ditunjukkan dengan peroleh skor rendah). Indeks daya pembeda didefinisikan sebagai selisih antara proporsi jawaban benar pada kelompok atas dengan proporsi jawaban benar pada kelompok bawah dari suatu butir tes (Crocker dan Algina, 1986). Dari analisis ini dapat diketahui apakah suatu butir tes memiliki daya pembeda yang baik atau jelek. Indeks daya pembeda butir soal ditentukan dengan persamaan:

$$D = \frac{\sum A - \sum B}{N} \quad (\text{Surapranata, 2006})$$

dengan:  $D$  = indeks daya pembeda butir soal

$\sum A$  = jumlah *testee* yang menjawab benar pada kelompok atas

$\sum B$  = jumlah *testee* yang menjawab benar pada kelompok bawah

$N$  = jumlah peserta tes kelompok atas atau kelompok bawah.

Soal dapat membedakan antara kelompok atas dan kelompok bawah jika  $D > 0,25$ . Indeks daya pembeda butir-butir tes ditentukan dengan menggunakan ANATES versi 4.0.2; Oktober 2003.

#### **d) Kualitas Pengecoh**

Daya pembeda suatu pengecoh ditentukan dengan menghitung selisih tingkat kemudahan antara kelompok atas dengan kelompok bawah yang menjawab pengecoh tersebut (Surapranata, 2006). Indeks daya pembeda pengecoh ditentukan melalui indeks daya pembeda butir soal.

Pengecoh akan berfungsi sebagaimana mestinya jika indeks daya pembedanya bernilai negatif artinya peserta tes yang tidak mampu cenderung memilih pengecoh (Surapranata, 2006). Penentuan kualitas pengecoh suatu butir tes dilakukan dengan bantuan ANATES versi 4.0.2; Oktober 2003.

Untuk keperluan penentuan koefisien reliabilitas, tingkat kemudahan, daya pembeda, dan kualitas pengecoh; tes diujicobakan di lapangan dengan subyek sebanyak 60 orang mahasiswa calon guru fisika FMIPA Universitas Negeri Gorontalo yang telah memprogramkan matakuliah Fisika Dasar dan Listrik Magnet. Hasil perhitungan dengan menggunakan Anates versi 4.0.2 (Oktober 2003) pada Lampiran 5 menunjukkan semua butir tes yang diujikan memenuhi syarat validitas (diterima) dengan harga alfa Cronbach untuk koefisien reliabilitas tes sebesar 0,72 termasuk kriteria “tinggi” menurut Surapranata (2006); tingkat kemudahan tes berada dari rentang 0,28 – 0,72 (sukar sampai mudah); indeks daya pembeda berada dari rentang 0,25 – 0,69 (cukup sampai sangat baik); dan kualitas pengecoh baik dan sangat baik.

## 2. RKD dan LKT

RKD dan LKT dikonstruksi berdasarkan butir-butir tes, dan ditujukan sebagai panduan *trainee* yang teridentifikasi miskonsepsi dan tidak paham konsep pada topik kelistrikan dan kemagnetan untuk mempelajari konsep tersebut dengan menggunakan simulasi komputer.

## 3. Lembar Pengamatan Keterlaksanaan Diklat

Lembar pengamatan ini ditujukan sebagai panduan pengamat untuk melakukan pengamatan dan penilaian tentang kualitas keterlaksanaan diklat (model DPMGF) bagi *trainee* yang telah teridentifikasi miskonsepsi dan tidak paham konsep pada topik kelistrikan dan kemagnetan. Format lembar pengamatan keterlaksanaan diklat dan rubriknya dapat dilihat di Tabel 3.5 dan Tabel 3.6.

**Tabel 3.5.**  
**Format Lembar Pengamatan Keterlaksanaan Diklat**

No.	Aspek Keterlaksanaan Diklat/Model DPM-GF	Jumlah <i>Trainee</i>
1.	<i>Brainstorming</i>	
2.	Merumuskan tujuan pembelajaran	
3.	Mempelajari konsep dengan simulasi komputer	
4.	Mendiskusikan konsep-konsep yang masih meragukan	
5.	Refleksi/menilai proses belajarnya	

**Tabel 3.6.**  
**Rubrik Kualitas Keterlaksanaan Diklat**

No.	Persentase <i>Trainee</i>	Kriteria
1.	< 49	Aspek-aspek keterlaksanaan diklat terlaksana kurang baik
2.	50 – 64	Aspek-aspek keterlaksanaan diklat terlaksana baik
3.	65 – 80	Aspek-aspek keterlaksanaan diklat terlaksana cukup baik
4.	81 – 100	Aspek-aspek keterlaksanaan diklat terlaksana sangat baik

Surapranata (2006)

#### 4. Lembar Pengamatan Aktivitas *Trainee*

Lembar pengamatan ini ditujukan sebagai pedoman pengamat untuk mengamati dan menilai *trainee* dari sisi aktivitasnya selama diklat. Hasil dari lembar pengamatan ini juga menentukan kualitas keterlaksanaan diklat. Format lembar pengamatan aktivitas *trainee* dan rubriknya dapat dilihat di Tabel 3.7 dan Tabel 3.8.

**Tabel 3.7.**  
**Format Lembar Pengamatan Aktivitas *Trainee***

No.	Aspek Aktivitas <i>Trainee</i>	Jumlah <i>Trainee</i>
1.	Memperhatikan penjelasan atau instruksi	
2.	Mengoreksi instrumen tes	
3.	Menggunakan panduan LKT saat mempelajari konsep dengan bantuan simulasi komputer	
4.	Mengoreksi LKT	
5.	Mendiskusikan cara mengoperasikan simulasi sesuai LKT	
6.	Mencatat nama simulasi yang meragukan dapat meremediasi miskonsepsi	
7.	Mendiskusikan konsep-konsep yang masih meragukan	
8.	Mencatat konsep yang dipelajari	

**Tabel 3.8.**  
**Rubrik Kualitas Aktivitas *Trainee***

No	Persentase <i>Trainee</i>	Kriteria
1.	< 49	Aspek-aspek aktivitas <i>trainee</i> terlaksana kurang baik
2.	50 – 64	Aspek-aspek aktivitas <i>trainee</i> terlaksana baik
3.	65 – 80	Aspek-aspek aktivitas <i>trainee</i> terlaksana cukup baik
4.	81 – 100	Aspek-aspek aktivitas <i>trainee</i> terlaksana sangat baik

Surapranata (2006)

## 5. Angket Tanggapan *Trainee*

Angket ini bertujuan untuk memperoleh data dan informasi tentang tanggapan *trainee* yang telah teridentifikasi miskonsepsi dan tidak paham konsep pada topik kelistrikan dan kemagnetan setelah *treatment*. Selain itu, angket ini ditujukan untuk mendapatkan saran-saran untuk perbaikan formulasi kalimat pada butir tes beserta pilihan jawabannya, dan arahan-arahan dalam LKT. Dalam angket ini, setiap *trainee* diminta untuk menjawab pernyataan-pernyataan angket dengan pilihan jawaban setuju (S) dan tidak setuju (TS). Format angket tanggapan *trainee* dan rubriknya dapat dilihat di Tabel 3.9 dan Tabel 3.10.

**Tabel 3.9.**  
**Format Angket Tanggapan *Trainee***

No.	Pernyataan-Pernyataan Angket	Jumlah <i>Trainee</i>	
		S	TS
1.	Materi tes masih dalam cakupan kurikulum/silabus fisika SMP		
2.	Materi tes menyajikan konsep-konsep dasar kelistrikan dan kemagnetan		
3.	Kalimat pada setiap butir tes dan <i>option</i> -nya jelas dan mudah dipahami		
4.	Butir-butir tes dapat mengungkap miskonsepsi		
5.	RKD/LKT mencerminkan rencana pembelajaran orang dewasa		
6.	Materi LKT jelas dan mudah dipahami		
7.	Materi LKT berisi pemecahan butir-butir tes		
8.	Materi LKT memiliki unsur-unsur yang cukup lengkap dan berkualitas		
9.	Arahan dalam LKT dapat membantu memperjelas pemahaman konsep		
10.	Tampilan simulasi menarik dan mudah dioperasikan		
11.	Materi simulasi memvisualkan konsep-konsep yang <i>invisibel</i> pada topik kelistrikan dan kemagnetan menjadi lebih konkrit		
12.	Belajar konsep dengan simulasi komputer menarik, menyenangkan, dan baru bagiku		
13.	Belajar konsep dengan simulasi komputer dapat memperjelas pemahaman, meningkatkan minat dan motivasi belajar serta penguasaan konsep		
14.	Belajar konsep dengan simulasi komputer dapat menanggulangi miskonsepsi		
15.	Belajar konsep dengan simulasi komputer lebih unggul dibanding dengan cara yang konvensional		

**Tabel 3.10.**  
**Rubrik Kualitas Pernyataan Angket**

No	Persentase <i>Trainee</i>	Kriteria
1.	0	Tidak satupun <i>trainee</i> yang setuju
2.	$\leq 25$	Sebagian kecil <i>trainee</i> yang setuju
3.	26 – 49	Hampir separuhnya <i>trainee</i> yang setuju
4.	50	Separuhnya <i>trainee</i> yang setuju
5.	51 – 74	Sebagian besar <i>trainee</i> yang setuju
6.	75 – 99	Hampir seluruhnya <i>trainee</i> yang setuju
7.	100	Seluruh <i>trainee</i> setuju

(Hisyam, 2009; Surapranata (2006)

### E. CARA ANALISIS DATA

Dalam penelitian ini, teknik analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif yang ditujukan untuk mendiskripsikan data dari tes, pengamatan dan angket, dilakukan secara kualitatif dalam bentuk deskripsi informasi berdasarkan kriteria tertentu serta secara kuantitatif dalam bentuk persentase. Aspek yang diukur, data yang dihasilkan, dan cara analisis data disajikan di Tabel 3.11.

**Tabel 3.11.**  
**Pertanyaan Penelitian, Data, dan Cara Analisis Data**

Aspek yang Diukur	Data	Cara Analisis Data
Jumlah guru fisika yang teridentifikasi miskonsepsi pada topik kelistrikan dan kemagnetan	Hasil <i>pretest</i>	Persentase
Tindakan profesional untuk menanggulangi miskonsepsi guru fisika	Hasil validasi tes	Deskriptif
	Hasil validasi RKD dan LKT	Deskriptif
	Hasil pengamatan keterlaksanaan diklat	Persentase
	Hasil pengamatan aktivitas <i>trainee</i>	Persentase
Tanggapan <i>trainee</i> terhadap pelaksanaan model diklat	Hasil angket tanggapan <i>trainee</i>	Persentase
Miskonsepsi setelah <i>treatment</i>	Hasil <i>posttest</i>	Persentase