

BAB III.

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

1. Paradigma dan Metode Penelitian

Keterampilan menulis materi ajar merupakan kompetensi yang sangat penting bagi calon guru fisika. Kurikulum jurusan Pendidikan Fisika belum menyediakan mata kuliah yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan tersebut. Pelajaran tentang menulis terdapat pada mata kuliah bahasa di program Pendidikan bahasa. Permasalahan dalam penelitian ini ialah bagaimana menggabungkan pengetahuan tentang model umum proses menulis dari mata kuliah bahasa dengan pengetahuan konten fisika sehingga menjadi model menulis materi ajar fisika. Untuk mencari solusinya perlu disusun paradigma penelitiannya.

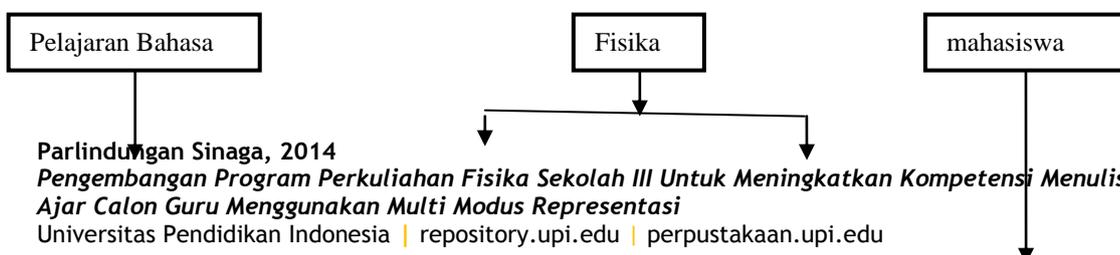
Calon guru fisika selain dibekali dengan pengetahuan konten fisika, juga perlu dibekali dengan pengetahuan tentang komunikasi dalam sains. Keterampilan komunikasi verbal yang belum dibekalkan pada mahasiswa calon guru ialah keterampilan menulis materi ajar. Pengetahuan tentang menulis teks secara mendalam dipelajari pada disiplin keilmuan bahasa. Untuk itu perlu penggabungan atau *cross discipline* antara teori dan pelatihan menulis pada disiplin keilmuan bahasa dengan tuntutan produk tulisan materi ajar fisika. Penggabungan tersebut akan menghasilkan model menulis materi ajar fisika untuk calon guru. Model ini dikembangkan dengan cara memberikan *scaffolding* antara tahap *planning (outline)* dengan tahap *translation plans to the text* pada model proses menulis Hayes dan Flower. Karena aktivitas menulis materi ajar merupakan kegiatan yang kompleks, maka proses pembelajaran yang dikembangkan juga harus mampu meningkatkan *self regulated learner*.

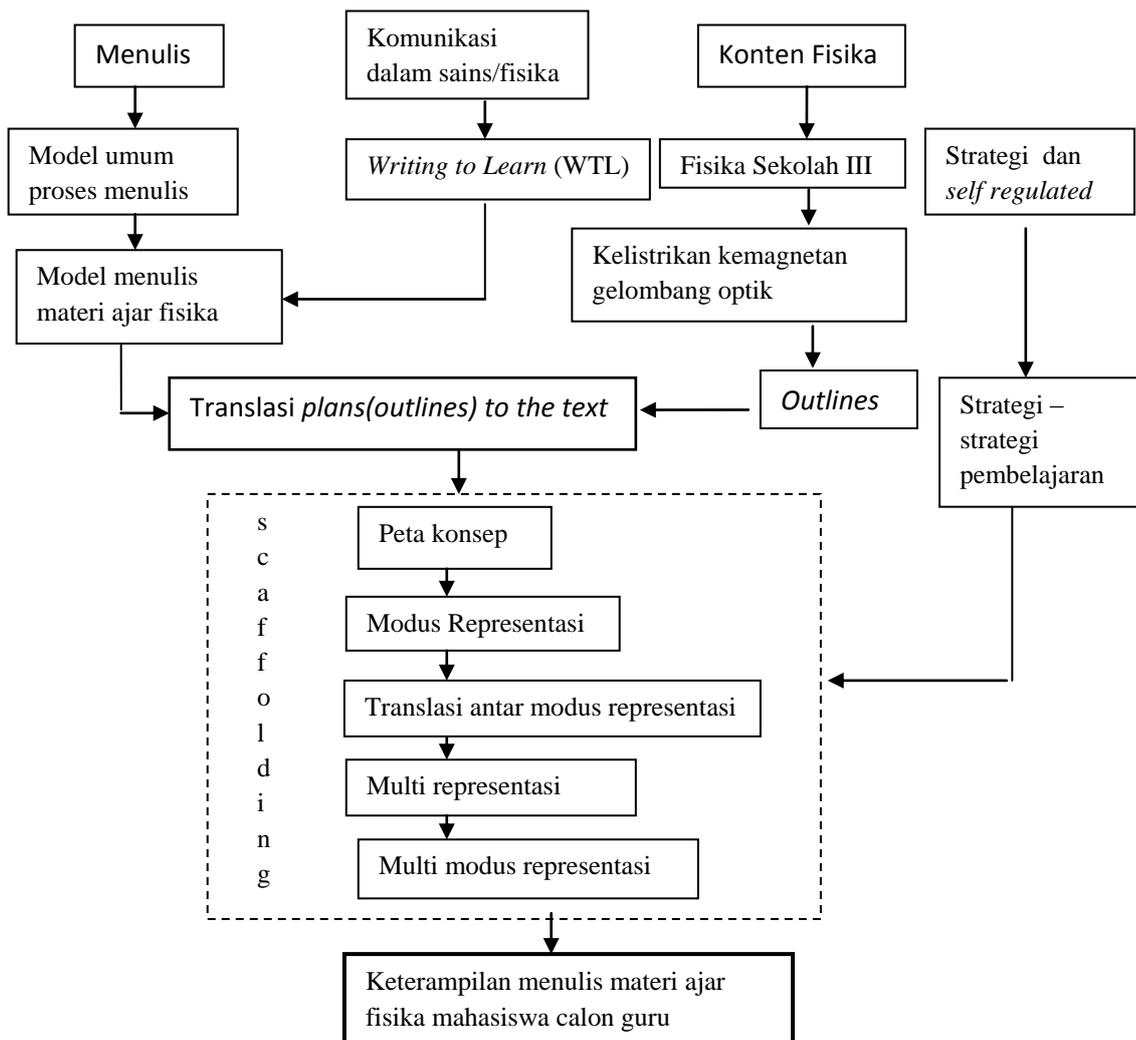
Bryman dalam (Armitage, 2007) mengidentifikasi paradigma sebagai *cluster of believes and dictates*, yang mempengaruhi para ilmuwan pada disiplin tertentu tentang apa yang harus dipelajari, bagaimana penelitian harus dilakukan dan bagaimana hasilnya harus diinterpretasikan. Pendekatan metode campuran terkait dengan paradigma pragmatis dan strategi yang melibatkan pengumpulan data secara simultan atau berurutan, menggunakan metode yang diambil dari kedua tradisi kuantitatif dan kualitatif dengan cara yang paling baik dalam membahas pertanyaan penelitian (Creswell, 2009).

Tashakkori dan Teddlie (2003) mencatat bahwa ada tiga keadaan di mana metode campuran lebih unggul dari pendekatan metode tunggal. Pertama adalah kemampuan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang tidak bisa dilakukan melalui pendekatan lain, metode campuran dapat menjawab pertanyaan konfirmasi dan eksplorasi secara bersamaan. Kedua mereka memberikan kesimpulan kuat melalui kedalaman dan keluasannya untuk menjawab fenomena sosial yang kompleks. Ketiga mereka memberikan kesempatan terhadap adanya perbedaan temuan untuk mengekspresikan dari sudut pandang yang berbeda.

Metode penelitian campuran secara formal didefinisikan sebagai kelas penelitian dimana peneliti mencampurkan atau menggabungkan teknik, metode, pendekatan, konsep atau bahasa penelitian kualitatif dan kuantitatif ke dalam studi tunggal. Metode penelitian campuran juga merupakan upaya untuk melegitimasi penggunaan beberapa pendekatan dalam menjawab pertanyaan penelitian. Apa yang paling mendasar adalah pertanyaan penelitian, metode penelitian harus diikuti dengan cara yang menawarkan kesempatan terbaik untuk mendapatkan jawaban yang berguna. Banyak pertanyaan dan kombinasi pertanyaan penelitian dapat dijawab dengan baik dan lengkap melalui penelitian campuran.

Prinsip mendasar penelitian campuran menurut Johnson dan Turner (2003) ialah peneliti harus mengumpulkan beberapa data menggunakan strategi, pendekatan, dan metode yang berbeda sedemikian rupa cara pencampuran atau kombinasi yang dihasilkan saling melengkapi dan menutupi kelemahan. Efektifitas penggunaan prinsip ini merupakan sumber pembenaran utama untuk penelitian metode campuran karena produk akan menjadi lebih unggul dari studi metode tunggal. Dalam banyak kasus, tujuan pencampuran bukan untuk mencari bukti yang menguatkan melainkan untuk memperluas pemahaman seseorang (Onwuegbuzie dan Leech, 2004b). Pertanyaan penelitian utama dari permasalahan penelitian ini ialah efektivitas pemberian perlakuan (*treatment*) yaitu program pembelajaran menggunakan multi modus representasi pada mata kuliah Fisika Sekolah III untuk meningkatkan keterampilan menulis materi ajar. Untuk dapat menjawab masalah dan pertanyaan-pertanyaan penelitian secara menyeluruh maka dipilih metode penelitian campuran (*mixed method research*). Dasar pikiran penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.

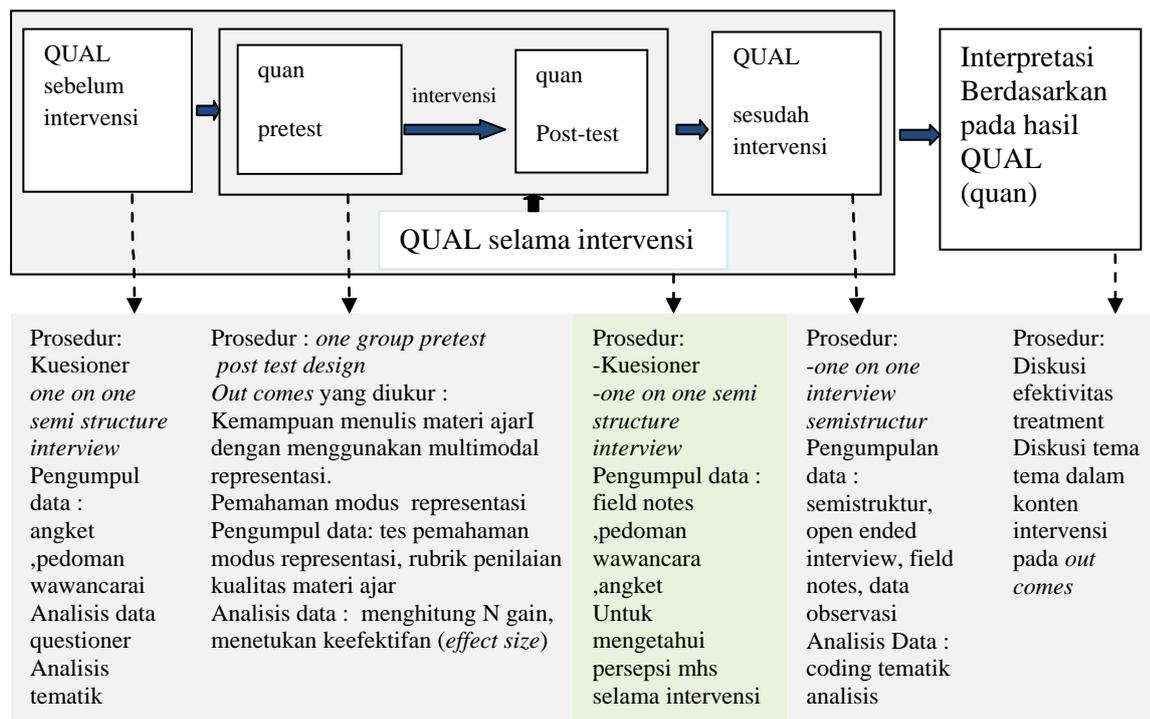




2. Desain Penelitian

Gambar 3.1 Paradigma penelitian

Desain penemuan tarian prosedur untuk mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan melaporkan data dalam kajian penelitian. Pada penelitian ini, permasalahan penelitiannya ialah mengembangkan perlakuan dalam perkuliahan fisika sekolah III dan dilihat efektivitasnya, maka metode atau desain yang cocok untuk permasalahan ini ialah desain eksperimental. Pada penelitian ini karena data kualitatif lebih dominan dibandingkan data kuantitatif maka jenis desain metode campuran yang dipilih ialah *embedded design* (desain sisipan), varian *embedded experimental one group pre test post test design* (Creswell dan Clark, 2007), dengan skema seperti pada Gambar 3.2. Desain *embedded* ialah desain metode campuran dimana satu set data memberikan dukungan pada set data lain yang menjadi peran dalam kajian utamanya. Premis desain ini ialah bahwa satu set data tunggal tidak cukup untuk memperoleh gambaran menyeluruh terhadap permasalahan penelitian, bahwa masing-masing pertanyaan penelitian memerlukan tipe data



Gambar 3.2. Desain *embedded* eksperimen

yang berbeda, dan pertanyaan berbeda perlu mendapatkan jawaban. Ada dua varian desain *embedded* yaitu model eksperimental dan model korelasional, berdasarkan tipe permasalahan penelitiannya maka dipilih model eksperimental. Desain *embedded* model eksperimen ini didefinisikan melalui penyisipan data kuantitatif dalam desain eksperimen. Pada desain ini data kuantitatif akan disisipkan (*embedding*) untuk keperluan pengembangan perlakuan, untuk menguji proses intervensi atau untuk menindaklanjuti hasil-hasil dari eksperimen.

Pendekatan yang dipilih ialah pendekatan berurutan (*sequential*) yaitu pendekatan dua fase, pada pendekatan ini pengumpulan dan analisis data dilakukan sebelum, selama dan sesudah intervensi. Pendekatan berurutan ini dipilih karena dibutuhkan informasi kualitatif sebelum pelaksanaan intervensi yaitu untuk membangun bentuk intervensi, mengembangkan instrumen, memilih partisipan. Setelah pelaksanaan intervensi yaitu untuk menjelaskan hasil-hasil intervensi atau menindaklanjuti hasil-hasil intervensi, misalnya mengetahui perspektif partisipan tentang implementasi hasil intervensi/*out comes*. Pengumpulan data juga akan dilakukan selama fase intervensi, data itu diperlukan untuk pengujian kuantitatif proses dari intervensi sebagai tambahan terhadap output kualitatif.

Implementasi desain penelitian tersebut dibagi menjadi tiga tahap yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap intervensi.

a. Tahap Persiapan

1. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan penyelenggaraan pendidikan calon guru fisika di LPTK. Mengidentifikasi ada tidaknya kesenjangan antara kompetensi yang dibekalkan oleh LPTK dengan kompetensi yang dibutuhkan oleh guru di lapangan. Melakukan pemeriksaan silang antara hasil identifikasi tentang kompetensi yang dibutuhkan guru dilapangan dengan kompetensi yang dibekalkan oleh mata kuliah di prodi pendidikan fisika. Kesimpulan studi lapangan ini ialah: kemampuan guru fisika dalam menulis materi ajar tergolong rendah, pelajaran menulis di LPTK yang seharusnya dibekalkan pada mata kuliah bahasa (Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia) pada kenyataannya tidak sempat diajarkan, dan kesempatan mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan menulis materi ajar sangat terbatas.

2. Studi Literatur

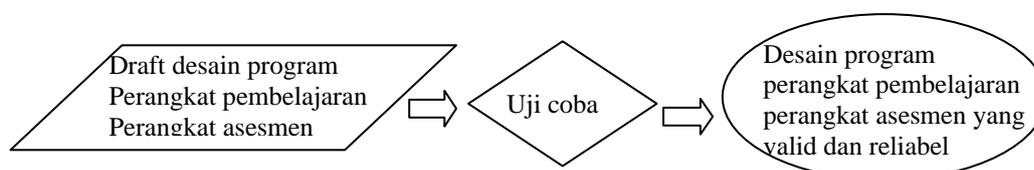
Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan gambaran dan gagasan yang berkaitan dengan cara memecahkan permasalahan yang ditemukan pada studi lapangan. Studi literatur dilakukan dengan mencari artikel dan jurnal penelitian yang berkaitan dengan strategi mengajar menulis materi ajar bagi calon guru. Menganalisis dan mensintesis jurnal-jurnal dan tulisan lainnya yang berkaitan dengan inovasi membelajarkan fisika kepada para siswa agar mereka dapat memahami konsep-konsep fisika secara mendalam. Menganalisis dan mensintesis jurnal-jurnal yang berkaitan dengan cara membantu siswa meningkatkan strategi dan *self-regulated* pada proses pembelajaran. Menganalisis dan mensintesis dokumen-dokumen lainnya yang dapat menunjang untuk mengembangkan gagasan dalam memecahkan permasalahan.

3. Pengembangan Desain Program

Permasalahan yang berhasil diidentifikasi pada studi lapangan, studi kurikulum di jurusan pendidikan fisika LPTK dan wawasan yang diperoleh pada saat studi literatur dijadikan acuan untuk pengembangan desain program perkuliahan. Tujuan program perkuliahan yang dirancang ialah untuk meningkatkan kemampuan calon guru fisika dalam menulis materi ajar. Program mengajar menulis materi ajar bagi calon guru fisika didasarkan pada pengembangan model umum proses menulis yang dikemukakan oleh

Flower dan Hayes (1980) untuk pembelajaran menulis pada perkuliahan Bahasa Inggris. Pengembangannya dilakukan dengan cara melakukan *scaffolding* antara tahap *planning* dan tahap *translation plans into text* pada model umum proses menulis Flower dan Hayes. Program dirancang dengan komponen sebagai berikut: standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, konten, aktivitas proses pembelajaran, metode asesmen, dan alokasi waktu. Program dilengkapi dengan perangkat pembelajaran dan perangkat asesmen untuk mengases ketercapaian tujuan program. Perangkat pembelajaran terdiri dari bahan ajar peta konsep, representasi konsep fisika dan jenis-jenis mudus representasi konsep, translasi antar modus representasi, multi representasi, dan multi modus representasi. Perangkat asesmen terdiri dari instrumen untuk mengukur pemahaman konseptual, kemampuan membuat multi representasi konsep, kemampuan mentranslasi antar modus representasi, dan kualitas tulisan materi ajar mahasiswa. Rancangan program, perangkat pembelajaran dan perangkat asesmen dikonsultasikan dan divalidasi oleh ahli. Masukan dari hasil konsultasi dan validasi ahli dijadikan acuan untuk melakukan revisi.

Draf desain program, perangkat pembelajaran dan perangkat asesmen selanjutnya diuji coba. Uji coba dilakukan pada mata kuliah Fisika Sekolah III yang dipilih untuk uji coba dengan alasan topik- topik yang dibahas adalah topik-topik fisika yang akan diajarkan di SMA kelas tiga. Hal itu sesuai dengan tujuan program yang dikembangkan yaitu menulis materi ajar fisika untuk siswa sekolah menengah. Terdapat tiga topik besar yaitu Kelistrikan Kemagnetan, Gelombang Optik, dan Fisika Modern. Pada penelitian ini hanya dipilih dua topik besar saja yaitu kelistrikan kemagnetan dan gelombang optik. Uji coba dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2012-2013 selama satu semester. Proses uji coba ini digunakan untuk memperbaiki desain program, memperbaiki perangkat pembelajaran, memperbaiki instrumen asesmen, dan memperoleh gambaran tentang alokasi waktu untuk tiap indikator. Perangkat instrumen asesmen yang sudah diperbaiki selanjutnya diujicobakan untuk menentukan validitas dan reliabilitas tiap butir soal. Desain pengembangan program ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain pengembangan program

b. Tahap Pelaksanaan

Program perkuliahan diimplementasikan pada semester genap tahun ajaran 2012-2013 dengan cara disisipkan pada mata kuliah Fisika sekolah III. Penelitian Kualitatif Sebelum Intervensi

Mahasiswa diberikan angket MSLQ untuk mengetahui strategi dan *self regulated* awal. Wawancara semi struktur untuk mengetahui gambaran persepsi awal mereka tentang pentingnya kemampuan menulis bagi calon guru dikaitkan dengan standar kompetensi guru .

1. Penelitian Kualitatif Selama Intervensi

Melakukan penilaian tulisan materi ajar tiap mahasiswa dengan rubrik penilaian mengadopsi dari rubrik penilaian yang dikembangkan oleh Hand, Gunel dan Ulu (2008). Rubrik penilaian dapat dilihat pada lampiran C.5. Wawancara semi struktur (*one on one semi structure interview*) pada beberapa orang mahasiswa peserta perkuliahan untuk mendapatkan informasi tentang kesulitan-kesulitan yang dialami ketika membuat multi representasi konsep, mentranslasi antar modus representasi, dan membuat uraian tertulis dari suatu sub pokok bahasan fisika dengan menggunakan multi modus representasi.

2. Penelitian Kuantitatif Selama Intervensi

Pemberian pre test dan post test pemahaman konseptual pokok bahasan gelombang optik dan listrik magnet. Pemberian pre test dan post test kemampuan mentranslasi antar modus representasi. Pemberian pre test

dan post test pemahaman multi representasi konsep. Pemberian tugas menulis pada awal penerapan program, dipertengahan penerapan program yaitu setelah mempelajari multi representasi konsep, dan diakhir setelah mempelajari representasi multi modus.

3. Penelitian Kualitatif Setelah Intervensi

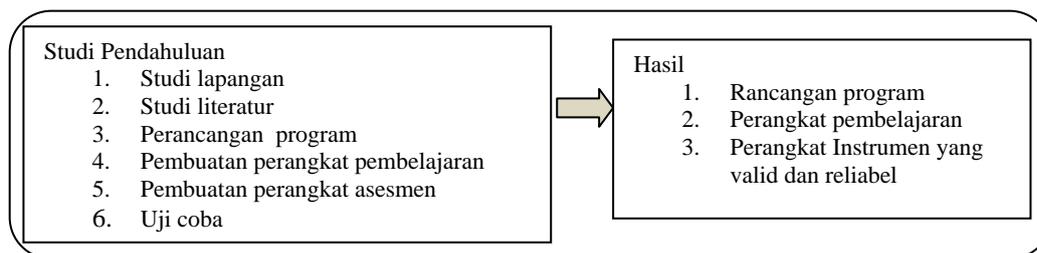
Pemberian angket *self-regulated* yaitu angket MSLQ. Pemberian angket untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap program pembelajaran menulis materi ajar. Melaksanakan wawancara semi struktur kepada dua orang mahasiswa untuk

mengetahui perspektif mereka tentang penggunaan representasi multi modus dalam pengembangan kompetensi sosial, kompetensi profesional, dan kompetensi pedagogi ketika kelak mereka menjadi guru.

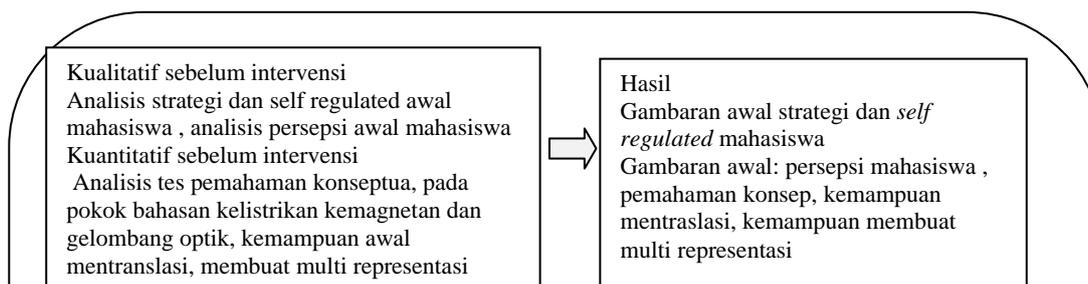
c. Tahap Interpretasi

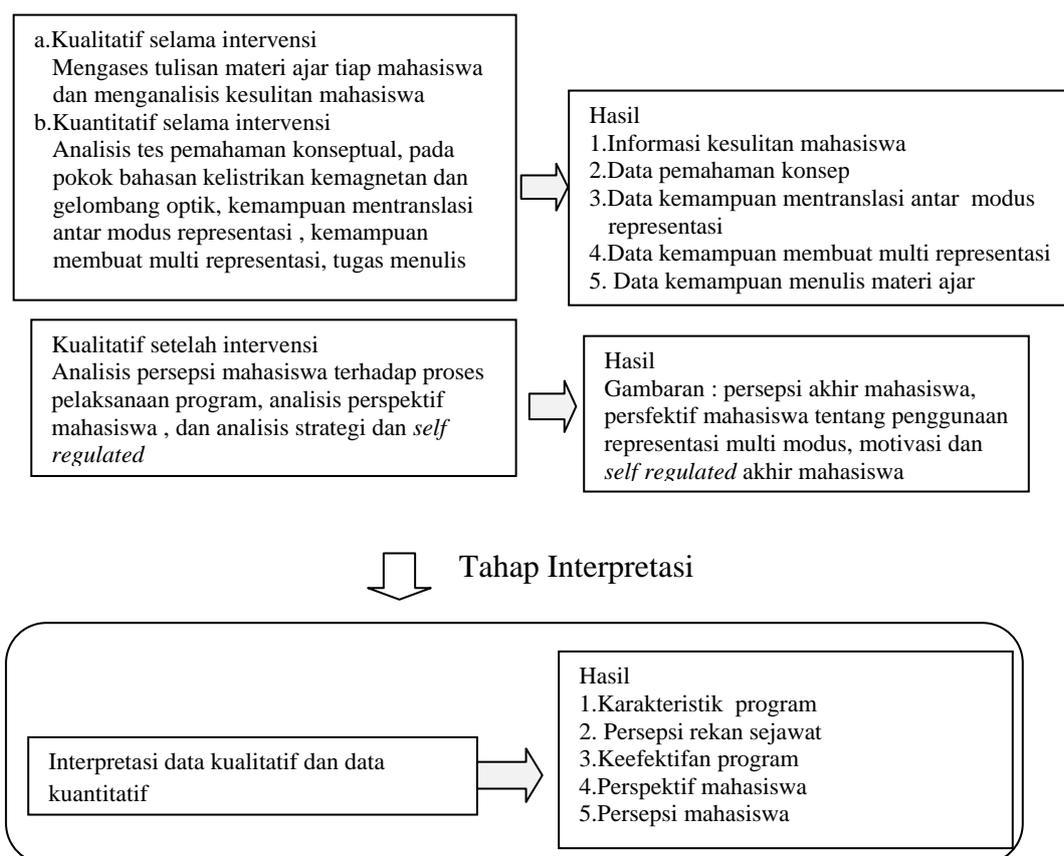
Tujuan dari analisis data *mixed methods sequential* ialah menggunakan informasi dari hasil analisis data base pertama untuk data base kedua. Pada desain embeded eksperimen dengan pendekatan dua fase ini, proses analisis data akan dipandu oleh pertanyaan-pertanyaan penelitian *mixed methods*. Pertanyaan- pertanyaan pemandu untuk fase pertama yaitu sebelum eksperimen atau pemberian perlakuan ialah: bagaimanakah hasil-hasil kualitatif diinformasikan untuk membangun bentuk perlakuan yang akan dilakukan? ; bagaimanakah hasil hasil kualitatif menjelaskan *outcomes* (dampak) perlakuan? Pertanyaan-pertanyaan metode campuran yang menjadi panduan untuk fase kedua yaitu setelah perlakuan ialah: dalam cara-cara apa data kuantitatif dapat membantu menjelaskan hasil-hasil kualitatif? ; kasus kasus mana yang memberikan penjelasan terbaik kedalam hasil-hasil kualitatif? ; Hasil-hasil apa saja yang menjelaskan dampak pemberian perlakuan? Keseluruhan tahapan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.4

Tahap Persiapan



Tahap Pelaksanaan





Gambar 3.4 Keseluruhan tahapan penelitian

B. Populasi dan Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini ialah seluruh mahasiswa program pendidikan fisika semester genap tahun ajaran 2012-2013 pada salah satu LPTK di kota Bandung yang mengontrak mata kuliah Fisika sekolah III. Mengingat kompetensi dasar dan tujuan mata kuliah ini ialah agar mahasiswa calon guru mampu menulis materi ajar yang memerlukan bimbingan secara intensif, maka dalam pelaksanaannya dirancang dalam kelas kecil dengan jumlah peserta 17 orang. Subjek penelitian dalam penelitian ini ditentukan secara *purposive sampling* yaitu dengan memilih satu kelas dari empat kelas yang tersedia.

C. Instrumen penelitian

Karena pendekatan yang dipilih ialah pendekatan berurutan (*sequential*) yaitu pendekatan dua fase, maka teknik pengumpulan data dan instrumen penelitiannya seperti dinyatakan pada Tabel 3.1. Pada tabel tersebut jenis instrumen dan teknik pengambilan data

dikembangkan dengan mengacu pada desain penelitiannya. Untuk tiap tahap penelitian yaitu sebelum intervensi, selama intervensi, dan setelah intervensi terdapat instrumen untuk penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif.

D. Teknik Analisis Data

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Anderson dalam bukunya "Encyclopedia of Educational Evaluation" menyatakan bahwa "A test is valid if measures what it purpose to measure" Reliabel artinya dapat dipercaya. Anastasi dan Urbina (2002), menyatakan bahwa "Reliability refers to the consistency of scores obtained by the same persons when they are reexamined with the same test on different occasions.....". Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengukur ketetapan atau keajegan suatu alat ukur. Instrumen yang reliabel dapat digunakan pada siswa yang sama beberapa kali dalam jarak waktu yang tidak terlampau jauh dengan hasil skor yang sama (konsisten), jadi kapanpun alat penilaian tersebut digunakan akan memberikan hasil yang relatif sama (Sudjana, 2006).

Tabel 3.1. Instrumen dan teknik pengumpulan data

Fase	Instrumen Penelitian	Teknik pengumpulan data
Sebelum intervensi	<i>Questioner</i> efektivitas instructional plan(rencana pembelajaran)	<i>Questionner four rating scale</i>
	Pedoman wawancara semi struktur	wawancara
	Pre test pemahaman konsep gelombang dan listrik magnet	Soal pilihan ganda
	Pre test pembuatan multi representasi	Soal uraian terbatas
	Pre test translasi antar jenis modus representasi	Soal uraian terbatas
	Pre test motivasi dan <i>self regulated</i>	<i>Questionner five rating scale</i>
	Tugas menulis materi ajar	Rubrik penilaian
Selama intervensi	<i>Questioner</i> kesulitan mahasiswa dalam membuat multi representasi konsep dan translasi anatar jenis modus representasi	<i>Questionner</i>
	Pedoman wawancara semi struktur kesulitan mahasiswa membuat multi representasi konsep, translasi antar modus representasi dan multi modus representasi	wawancara
	Tugas menulis materi ajar	Rubrik penilaian
Setelah	<i>Questioner</i> persepsi mahasiswa calon guru	<i>Questionner four rating scale</i>

Intervensi	Tugas menulis materi ajar	Rubrik penilaian
	Pedoman wawancara perspektif mahasiswa	wawancara
	<i>Post test</i> pemahaman konsep gelombang dan listrik magnet	Soal pilihan ganda
	<i>Post test</i> kemampuan pembuatan multi representasi konsep fisika	Soal uraian terbatas
	<i>Post test</i> translasi antar jenis modus representasi	Soal uraian terbatas
	<i>Post test</i> strategi dan <i>self regulated</i>	<i>Questionner five rating scale</i>

Berdasarkan ruang lingkup penelitian yang dilakukan dan populasinya maka penentuan validitas instrumen hanya validitas internal saja. Pada penelitian ini dipilih dua jenis validitas yaitu rasional (*logical*) dan empirik (*empirical*).

a. Validitas Secara Rasional (*logical*)

Instrumen yang telah dibuat pada tahap persiapan divalidasi oleh ahli yang meliputi validitas konten (isi/kurikuler) dan validitas konstruksi. Instrumen untuk mengukur pemahaman konseptual divalidasi oleh empat orang ahli. Instrumen untuk mengukur kemampuan membuat multi representasi, instrumen untuk mengukur kemampuan mentranslasi antar jenis modus representasi, instrumen persepsi rekan sejawat terhadap perencanaan program, dan instrumen persepsi mahasiswa terhadap program pembelajaran yang dirancang divalidasi oleh tiga orang ahli.

b. Validitas dan Reliabilitas Secara Empirik

Uji validitas instrumen ini dilakukan dengan menggunakan teknik korelasi product momen yang dikemukakan oleh Pearson (*Pearson Product Moment*), yaitu sebagai berikut (Sujana. 2006)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

Dengan :

r_{xy} = koefisien korelasi product moment

X = skor tiap butir soal yang diperoleh tiap mahasiswa.

Y = skor total yang diperoleh tiap mahasiswa dari seluruh mahasiswa.

N = jumlah siswa.

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan derajat validitas instrumen seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Derajat Validitas Tes (Guilford, 1965)

Koefisien Korelasi	Kriteria validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Pada penelitian ini, metode yang digunakan dalam menentukan reliabilitas instrumen tes ialah metode belah dua (*split-half method*). Pada metode belah dua, instrumen tes dibelah menjadi dua (soal nomor genap dan ganjil). Koefisien korelasi antara set soal nomor genap dan set soal nomor ganjil selanjutnya dikoreksi dengan menggunakan Persamaan Spearman-Brown

$$r_{tt} = \frac{2 \times r_{\frac{11}{22}}}{1 + r_{\frac{11}{22}}} \quad 3.2$$

Dengan :

r_{tt} = koefisien reliabilitas instrumen yang telah dikoreksi

$r_{\frac{11}{22}}$ = koefisien korelasi antara skor-skor tiap belahan tes

$$r_{\frac{11}{22}} = \frac{N(\sum X.Y) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[(N \sum X^2) - ((\sum X)^2)][(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

X = Skor untuk soal bernomor ganjil

Y = Skor untuk soal bernomor genap

N = Jumlah sampel

Untuk menginterpretasikan nilai reliabilitas instrumen yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan derajat reliabilitas instrumen (Guilford,1965) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3

Tabel.3.3. Derajat Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Kriteria reliabilitas
$0,81 < r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,61 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,21$	sangat rendah

2. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif yang dikumpulkan ialah: 1) Pendapat mahasiswa tentang proses pembelajaran Fisika sekolah III dengan menerapkan program yang dirancang oleh peneliti dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi menulis materi ajar 2) Perspektif mahasiswa calon guru fisika tentang penggunaan multi modus representasi sebagai dasar dalam membuat materi ajar fisika untuk siswa sekolah menengah 3) Observasi keterlaksanaan program pembelajaran selama proses belajar mengajar berlangsung 4) Observasi tentang bagaimana para partisipan menjalani proses perlakuan. Proses analisis data kualitatif mengikuti prosedur berikut (Creswell, 2008) :

- a. Data mentah yang telah dikumpulkan dipersiapkan untuk dianalisis. Pada tahap ini data mentah hasil wawancara akan ditranskripsi, melakukan pengetikan data hasil observasi lapangan. Inti dari tahap ini ialah melakukan pemilahan data dan penyusunan data sesuai dengan jenis sumber informasinya.
- b. Membaca seluruh data yang sudah dipilih dan disusun tersebut untuk memperoleh/mendapatkan general sense dan merefleksikan maknanya secara

keseluruhan. Selanjutnya menuliskan gagasan gagasan tersebut dalam bentuk catatan catatan kecil.

- c. Membuat daftar semua topik yang diperoleh dan mengelompokan topik topik yang sama. Membuat kolom kolom khusus untuk kelompok topik topik yang sama misalnya kolom topik utama, topik unik atau topik lain.
- d. Meringkas topik topik menjadi kode kode, selanjutnya menuliskan kode kode itu menjadi segmen segmen atau kategori- kategori. Proses koding data adalah sebagai berikut.
- e. Meringkas kembali kategori kategori tersebut (bila masih memungkinkan) dan selanjutnya menyusun kode kode untuknya. Langkah ini dilakukan terutama untuk mereduksi kategori kategori yang overlap dan juga mengurangi data yang berlebih.
- f. Menyempitkan kode kode ke dalam tema tema.

3. Analisis Dampak Pemberian Perlakuan Program Perkuliahan untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Materi Ajar Menggunakan Multi Modus Representasi

a. Penentuan Peningkatan (N Gain)

Penentuan seberapa besar terjadinya peningkatan kompetensi mahasiswa sebagai akibat pemberian perlakuan dianalisis dengan menentukan Gain ternormalisasi seperti yang digunakan Hake (1998). Persentase rata-rata gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$) dinyatakan seperti Persamaan 3.3.

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{max}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \quad (3.3)$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = rata-rata gain yang dinormalisasi, $\langle G \rangle$ = rata-rata gain aktual, $\langle G \rangle_{max}$ = rata-rata gain maksimum yang mungkin, $\langle S_f \rangle$ = rata-rata skor tes akhir, dan $\langle S_i \rangle$ = rata-rata skor tes awal. Nilai $\langle g \rangle$ yang diperoleh diinterpretasikan menurut kriteria Hake dengan klasifikasi pada Tabel 3.4. Pada penentuan gain kemampuan menulis materi ajar nilai pre test dan nilai post test diganti dengan nilai tugas menulis materi ajar. Tugas yang

diberikan ialah tugas menulis pertama setelah mahasiswa membuat deskripsi sub pokok bahasan, tugas kedua ialah tugas menulis yang diberikan setelah mahasiswa mempelajari multi representasi konsep, dan tugas kedua diberikan setelah mahasiswa mempelajari representasi multi modus. Gain ditentukan dari perbedaan kompetensi mahasiswa calon guru fisika dalam menulis materi ajar antara sebelum mendapatkan perlakuan dan sesudah mendapatkan perlakuan.

Tabel 3.4. Interpretasi nilai gain yang dinormalisasi menurut kriteria Hake (1998)

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

c. Penentuan Keefektifan dengan Mengukur Ukuran Dampak (*Effect Size*)

Ukuran dampak adalah pengukuran sederhana untuk mengkuantifikasi perbedaan antara dua kelompok atau kelompok yang sama dari waktu ke waktu. Dalam lingkungan pendidikan, ukuran dampak adalah salah satu cara untuk mengukur efektivitas intervensi tertentu. Ukuran dampak memungkinkan kita untuk mengukur baik peningkatan (*gain*) dalam prestasi pembelajar bagi sekelompok peserta didik dan variasi kinerja mahasiswa yang dinyatakan pada skala standar (Coe.2002). Ukuran dampak dihitung dengan mengambil perbedaan dua nilai rata-rata dan kemudian membagi angka ini dengan sebaran rata-rata nilai siswa

$$\text{Effect Size (d)} = \frac{|\text{Mean dari post test} - \text{mean dari pre test}|}{\text{Standar Deviasi}} \quad (3.5)$$

Untuk subjek kecil dan terdapat perbedaan jumlah sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol, Hedges and Olkin memberikan formula yang sudah memasukkan faktor koreksi seperti ditunjukkan pada Persamaan 3.6.

$$\text{Unbiased estimate of } (d_{\text{kor}}) \cong dx \left(1 - \frac{3}{(4(N_E + N_C) - 9)} \right) \quad (3.6)$$

dengan N_E jumlah data kelompok eksperimen, N_C ialah jumlah data kelompok kontrol. Harga koefisien ukuran dampak diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Cohen (1969) seperti ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel. 3.5. Interpretasi ukuran dampak menurut Cohen

d_{kor}	kriteria
$0,0 \leq d_{kor} < 0,2$	Kecil
$0,2 \leq d_{kor} < 0,8$	Sedang
$0,8 \leq d_{kor} \leq 2,0$	Tinggi

Keefektifan pemberian perlakuan menggunakan program perkuliahan yang dirancang ditentukan terhadap kompetensi menulis materi ajar, strategi dan *self regulated* mahasiswa, peningkatan pemahaman konseptual, dan terhadap tahapan *scaffolding*.

d. Penentuan Keefektifan Pemberian Perlakuan Secara Kualitatif

Efektivitas program akan ditinjau juga dari Efektivitas Perencanaan pengajaran (*instructional plan*) dan Efektivitas treatment. Efektivitas perencanaan program pembelajaran ditentukan berdasarkan persepsi rekan sejawat. Instrumen yang digunakan untuk menjangkau data ialah kuesioner dengan rubrik yang digunakan *four – level rating scale*. Penentuan efektivitas ditentukan dengan menggunakan kriteria *RISE Evaluation and Development System ,Evaluator and Teacher Handbook version 1.0* seperti ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Interpretasi RISE skor rata- rata *questionner*

Skor rata rata	Kriteria
3,50 – 4,00	Sangat efektif
2,50 – 3,49	Efektif
1,75 – 2,49	Kurang efektif (perlu pengembangan)
1,00 – 1,74	Tidak efektif

Skor rata rata dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.7

$$skor\ rata - rata = \frac{\sum skor\ tiap\ pernyataan}{skor\ total\ maksimum} \quad (3.7)$$

4. Analisis Angket Strategi Belajar dan *Self Regulated*

Penelitian ini menerapkan *Questionner* Strategi memotivasi untuk belajar (MSLQ) untuk menilai motivasi dan regulasi diri mahasiswa. Para mahasiswa diminta untuk mengidentifikasi nomor antara 1 dan 5 yang paling menggambarkan dirinya sendiri. Tanggapan diberi skor dengan menggunakan jenis skala Likert 5 point : 1) Sama sekali tidak benar tentang diriku 2) Sedikit benar tentang diriku 3) Sekitar setengah benar tentang diriku 4) Sebagian benar tentang diriku 5) Seluruhnya benar tentang diriku. Nilai skala ditentukan dengan menjumlahkan item dan mengambil rata-rata untuk setiap siswa. Ada beberapa item yang harus dibalik skalanya (R). Untuk item yang skalanya dibalik 1 = 5, 2 = 4, 3 = 3, 4 = 2, dan 5 = 1. Peningkatan strategi dan *self-regulated* mahasiswa sebagai pengaruh dari aktivitas yang dirancang pada program perkuliahan untuk meningkatkan kompetensi menulis materi ajar dengan menggunakan representasi multi modus ditentukan dengan menghitung gain dinormalisasinya dan diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria Hake.

5. Analisis Deskriptif

Angket persepsi mahasiswa menggunakan skala Likert *four rating scale*, jumlah itemnya 30 buah sehingga jumlah skor maksimum 120 sedangkan jumlah skor minimum ialah 30 dan kelas intervalnya 4. Rentang intervalnya ialah jumlah skor ideal (kriterium) untuk seluruh item dikurangi jumlah skor minimum dan hasilnya dibagi interval jawaban (kelas), seperti ditunjukkan Persamaan 3.8.

$$\begin{aligned} \text{Rentang interval} &= \frac{\text{Jumlah skor maksimum} - \text{jumlah skor minimum}}{\text{kelas}} & (3.8) \\ &= \frac{120-30}{4} = 22,5 \end{aligned}$$

Rentang interval ini selanjutnya digunakan untuk membuat rentang skala. Rentang skala pertama ialah jumlah skor minimum sampai jumlah skor minimum ditambah rentang interval ditambah, dan selanjutnya. Rentang skalanya seperti pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Rentang skala dan kriteria respon

Rentang Skala	Kriteria respon
30 – 52,5	Sangat Jelek
52,6 – 75,1	Jelek

75,2 – 97,6	Cukup
97,7 - 120	Baik

Angket persepsi dosen rekan sejawat terhadap program pembelajaran, angket strategi dan *self regulated*, dan angket persepsi mahasiswa terhadap pelaksanaan program pembelajaran juga dianalisis berdasarkan distribusi responnya. Penentuan distribusi respon pada setiap pernyataan yang terdapat pada angket (*questionner*) dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.9

$$Respon = \frac{\text{jumlah responden yang memiliki skala rating yang sama}}{\text{jumlah seluruh responden}} \times 100\% \quad (3.9)$$