

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi experiment* (eksperimen semu) dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran tentang efektifitas penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa calon guru SD.

B. Desain Penelitian

Sesuai dengan metode penelitian maka desain penelitian yang digunakan adalah *randomized control group pretest-posttest design* (Arikunto, 2006). Dengan desain ini subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dipilih secara acak karena kedua kelompok memiliki karakteristik yang sama. Kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL, sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual tanpa berbantuan VL. Kedua kelompok dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep mahasiswa, disertai CRI untuk mengetahui kuantitas miskonsepsi. Desain penelitian seperti ditampilkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	Y	O

Keterangan:

- X : perlakuan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL
- Y : perlakuan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual tanpa berbantuan VL
- O : *pretest* dan *posttest* terkait pemahaman konsep IPA pada konsep listrik dinamis

C. Variabel Penelitian

Variabel adalah sesuatu yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 1998). Variabel dalam penelitian terdiri dari variabel bebas (model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL dan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual tanpa berbantuan VL), variabel terikat (pemahaman konsep), dan variabel kontrol (waktu pelaksanaan pembelajaran, materi/bahan ajar, dan sarana prasarana laboratorium).

D. Lokasi dan Subjek Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu program studi PGSD sebuah LPTK negeri di propinsi Maluku.

2. Subjek Penelitian

Mahasiswa pada program studi dimaksud yang telah mengikuti mata kuliah praktikum IPA SD dijadikan sebagai subjek penelitian. Jumlah mahasiswa dalam penelitian sebanyak 60 orang. Penarikan sampel dilakukan secara *random* yaitu tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi, dengan asumsi bahwa anggota populasi adalah homogen. Karena subjek penelitian terdiri dari dua kelas, maka untuk menentukan kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan dengan cara undian, sehingga diperoleh dua kelompok sampel yang terdiri dari 30 mahasiswa (kelas eksperimen) dan 30 mahasiswa (kelas kontrol).

E. Prosedur Penelitian

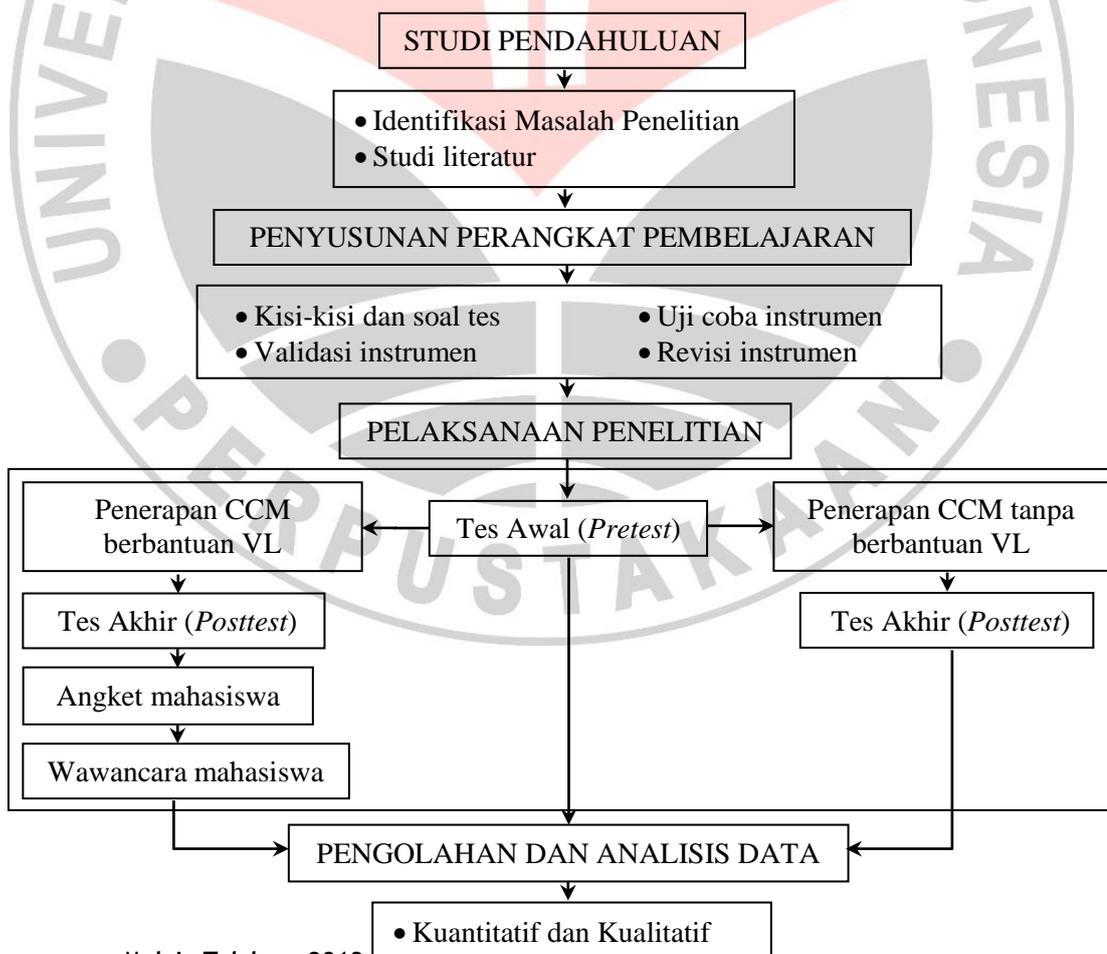
Berdasarkan desain penelitian di atas, maka tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai prosedur penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Tahap studi pendahuluan. Tahapan ini dilakukan dengan langkah-langkah: a) mencari dan menggunakan berbagai sumber di lapangan; b) studi literatur.
2. Tahap penyusunan perangkat pembelajaran. Tahapan ini dilakukan dengan langkah-langkah: a) menyusun kisi-kisi dan soal tes; b) validasi instrumen; c) uji coba instrumen; d) revisi instrumen.
3. Tahap pelaksanaan penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan: a) tes awal; b) penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL; c) penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual tanpa berbantuan VL; d) tes akhir; e) tanggapan mahasiswa; f) wawancara.
4. Tahap pengolahan dan analisis data. Tahapan ini dilakukan dengan langkah-langkah: a) analisis data kuantitatif; b) analisis data kualitatif.

Tahap-tahap penelitian yang dipaparkan dapat digambarkan sebagai berikut:



Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan tahapan penelitian yang digambarkan di atas, maka dapat dijelaskan prosedur dalam tahapan penelitiannya sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah yaitu mempelajari masalah-masalah yang dihadapi peserta didik; terkait dengan pemahaman konsep dan miskonsepsi melalui penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL pada konsep IPA, materi listrik dinamis.
2. Studi literatur dilakukan berkaitan dengan konsep listrik dinamis, pemahaman konsep, dan miskonsepsi mahasiswa.
3. Menyusun kisi-kisi dan soal tes mengacu pada dimensi proses kognitif menurut Taksonomi Bloom Revisi dan konsep listrik dinamis.
4. Validasi instrumen dilakukan oleh *expert*, untuk melihat konstruk instrumen sebagai pertimbangan dalam penelitian.
5. Uji coba instrumen dilakukan untuk mengukur pemahaman konsep dan miskonsepsi mahasiswa terkait dengan penggunaan butir soal.
6. Revisi instrumen. Setelah proses validasi dan uji coba maka dilakukan revisi instrumen guna implementasi dalam penelitian.
7. *Pretest* diberikan untuk mengetahui konsepsi awal mahasiswa pada materi listrik dinamis. Konsepsi awal mahasiswa terkait dengan pemahaman konsep yang mungkin terindikasi adanya miskonsepsi.
8. Penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL dan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual tanpa berbantuan VL. Proses ini dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi mahasiswa terkait materi listrik dinamis sehingga dapat lebih meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalisir miskonsepsi mereka.

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

9. *Posttest* diberikan untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman konsep dan miskonsepsi mahasiswa pada materi listrik dinamis setelah perlakuan.
10. Angket diberikan kepada mahasiswa setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap penerapan model pembelajaran. Analisis hasil angket mahasiswa menggunakan Skala Guttman untuk mengetahui jawaban mereka secara tegas terhadap permasalahan yang ditanyakan. Skor penilaian dengan skala Guttman untuk jawaban Ya = 1 dan jawaban Tidak = 0 (Akdon, 2008).
11. Wawancara dilakukan terkait dengan tanggapan mahasiswa yang terlihat menonjol terhadap proses pembelajaran.
12. Analisis kuantitatif dilakukan terhadap persentase miskonsepsi mahasiswa setelah mengalami proses pembelajaran. Dalam hal ini peneliti terlibat secara langsung untuk mengetahui adanya kuantitas miskonsepsi mahasiswa.
13. Analisis kualitatif dilakukan terhadap gejala yang terjadi sebagai dampak dari hasil perlakuan. Artinya analisis kualitatif diperoleh berdasarkan hasil angket, tanpa keterlibatan peneliti untuk merasakan dampak dari perlakuan.
14. Kesimpulan disampaikan berdasarkan hasil pembahasan terhadap data-data yang diperoleh sebagai bahan masukan dalam pengembangan pembelajaran dan penggunaan hasil penelitian.

F. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang akurat maka perlu disiapkan instrumen pengumpulan data. Adapun instrumen pengumpulan data sebagai berikut:

1. Tes pemahaman konsep

Tes ini bertujuan untuk mengukur pemahaman konsep mahasiswa terhadap materi listrik dinamis yang meliputi tes awal (*pretest*) untuk melihat kemampuan awal mahasiswa sebelum dilakukan perlakuan dan tes akhir (*posttest*) setelah penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pada kelompok eksperimen dan penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual tanpa berbantuan VL pada kelompok kontrol.

2. CRI (*Certainty of Response Index*) untuk Diagnosis Miskonsepsi

CRI digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi yang terjadi pada setiap mahasiswa terkait materi listrik dinamis yang dilakukan pada tes awal (*pretest*) untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa sebelum dilakukan perlakuan dan tes akhir (*posttest*) setelah penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL pada kelompok eksperimen dan penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual tanpa berbantuan VL pada kelompok kontrol.

Proses pelaksanaannya mahasiswa diminta mengisi nilai CRI untuk setiap jawaban yang dipilih pada setiap pertanyaan yang diberikan dengan jujur. Jika tingkat keyakinan seorang mahasiswa tinggi dalam menjawab suatu persoalan adalah tinggi dan jawabannya benar, maka mahasiswa tersebut dikatakan memahami konsep dengan baik (paham konsep).

Namun jika jawabannya salah dengan tingkat keyakinan tinggi, maka mahasiswa tersebut terdeteksi miskonsepsi. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala, sebagai contoh skala enam (0-5), seperti berikut: **0** jika *Totally guessed answer*, **1** jika *Almost guess*, **2** jika *Not sure*, **3** jika *Sure*, **4** jika *Almost certain*, dan **5** jika *Certain*. Skala penilaian CRI yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala enam (0-5) seperti dikemukakan Hasan, *et al.* (1999). Jika terdeteksi miskonsepsi pada mahasiswa terhadap jawaban yang diberikan terkait persoalan, maka mahasiswa tersebut perlu dilakukan tindak lanjut yang bermakna untuk mengobati miskonsepsinya.

3. Lembar observasi

- a. Lembar observasi mahasiswa digunakan untuk mengamati perilaku mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- b. Lembar observasi dosen digunakan untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran dan penggunaan perangkat pembelajaran.

4. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL terkait dengan hasil belajar.

5. Pedoman wawancara

Wawancara yang dilakukan terkait dengan penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL dalam pembelajaran sesuai angket yang disampaikan mahasiswa.

G. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Instrumen

1. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi: soal tes, lembar observasi, angket, dan pedoman wawancara seperti tampilan Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
1	Pemahaman konsep dan perubahan konsepsi mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan	Mahasiswa	Hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Soal tes
2	CRI	Mahasiswa	<i>Posttest</i>	Soal Tes terintegrasi dengan CRI
3	Aktivitas pembelajaran melalui penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL dan penerapan model pembelajaran berorientasi	Mahasiswa dan Dosen	Hasil observasi selama proses pembelajaran	Lembar observasi untuk mahasiswa dan dosen

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Jenis Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
	perubahan konseptual tanpa ber-bantuan VL			
4	Tanggapan mahasiswa terhadap penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL	Mahasiswa	Angket dan wawancara setelah pembelajaran	Angket Skala Guttman & pedoman wawancara mahasiswa

2. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum data dianalisis, perlu dilakukan analisis instrumen untuk mengetahui keabsahan instrumen guna menguji: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

a. Validitas Isi dan Konstruk

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat keandalan atau kesahihan suatu alat ukur. Sebuah instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut dapat mengukur dengan tepat apa yang hendak diukur. (Arikunto, 2006). Validitas instrumen yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep IPA mahasiswa pada penelitian ini adalah validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi dilakukan dengan cara *judgment expert* (pendapat ahli) yang sesuai dengan bidang ilmunya yakni dosen, untuk melihat kesesuaian standar isi materi yang ada dalam instrumen tes. Sedangkan validitas konstruk dapat diketahui dengan cara *judgment expert* untuk melihat kesesuaian soal yang dibuat terhadap indikator soal.

b. Reliabilitas tes

Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diberikan kepada subjek yang sama, dengan melihat kesejajaran hasil. Reliabilitas tes yang digunakan adalah *test-retest method*. Instrumen penelitian diujicobakan beberapa kali kepada responden. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan maka

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

instrumen tersebut sudah dinyatakan reliabel. Koefisien korelasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

(Arikunto, 2006)

dimana:

- r_{xy} = koefisien korelasi
- X = skor tiap butir soal
- Y = skor total
- n = jumlah responden

Kategori reliabilitas tes ditampilkan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3. Kategori Reliabilitas Tes

Koefisien reliabilitas	Kategori
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat rendah

c. Tingkat kesukaran butir soal

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sulit suatu soal. Besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0,00 – 1,00. Soal dengan indeks kesukaran 0,00 menginterpretasikan bahwa soal terlalu sukar. Sebaliknya, jika indeks kesukaran 1,00 menginterpretasikan bahwa soal terlalu mudah. Indeks kemudahan diberi simbol “ P ” (proporsi), dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

dimana:

- P = indeks tingkat kesukaran
- B = jumlah subjek yang menjawab benar
- JS = jumlah seluruh subjek

Klasifikasi indeks kesukaran dikategorikan seperti ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.4. Kategori Indeks Kesukaran Butir Soal

Indeks kesukaran	Kategori soal
$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq P < 1,00$	Mudah

d. Daya pembeda butir soal

Daya pembeda suatu butir soal adalah seberapa jauh butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang memiliki kemampuan tinggi dengan testi yang memiliki kemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut sebagai indeks diskriminasi (D). Untuk menghitung indeks diskriminasi suatu tes dapat digunakan rumus berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Arikunto (2006)

dimana:

 J = jumlah peserta tes J_A = banyaknya peserta kelompok atas J_B = banyaknya peserta kelompok bawah B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar P_A = proporsi kelompok atas yang menjawab benar P_B = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Pengklasifikasian indeks daya pembeda dapat dikategorikan seperti Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kategori Daya Pembeda

Indeks daya pembeda	Kategori
$D \leq 0,20$	Kurang
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

H. Hasil Judgment Validitas Isi dan Konstruk Instrumen

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pendapat ahli (*judgment expert*) sangat diperlukan dengan tujuan untuk mengetahui validitas isi dan konstruk instrumen pemahaman konsep. Penilaian terhadap lembar validasi dilakukan oleh dua orang dosen yang berkompeten di bidang IPA sesuai rekomendasi. Lembar validasi berisikan penilaian terhadap kesesuaian soal dengan indikator, dan kesesuaian soal dengan jawaban.

Berdasarkan analisis *judgment expert* diperoleh hasil dari kedua penilai menyatakan instrumen tes pemahaman konsep memiliki validasi isi dan validitas konstruk yang baik. Berdasarkan hasil validitas konstruk terhadap 25 soal yang divalidasi, maka *judgment expert* menyatakan terdapat kesesuaian antara soal dengan indikator soal. Namun terdapat perbaikan terhadap tes pemahaman konsep seperti yang disarankan *judgment expert*, yakni soal-soal yang belum sesuai indikator perlu diperbaiki, perlu penambahan soal-soal yang direvisikan dalam penerapan konsep untuk kepentingan kehidupan sehari-hari. Sedangkan untuk validitas isi dikatakan baik karena terdapat kesesuaian antara soal dengan materi ajar.

I. Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen penelitian sebelum digunakan perlu dinilai *judgment expert*, kemudian diujicobakan kepada mahasiswa. Pengujicobaan instrumen dilakukan pada mahasiswa yang dijadikan sampel dalam penelitian. Dalam penelitian ini, uji coba dilakukan kepada mahasiswa PGSD semester VII salah satu LPTK di propinsi Maluku yang telah mempelajari mata kuliah Konsep Dasar IPA SD dan Praktikum IPA SD, guna mengidentifikasi pemahaman konsep, miskonsepsi mahasiswa terkait materi listrik dinamis. Data hasil uji coba instrumen, kemudian dianalisis guna mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas sehingga instrumen tes yang diperoleh layak untuk dijadikan instrumen penelitian. Hasil uji coba instrumen tes pemahaman konsep seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Pemahaman Konsep

No	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Reliabilitas	Keterangan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori		

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1	0,65	sedang	0,56	baik	0,83 (tinggi)	dipakai
2	0,40	sedang	0,63	baik		dipakai
3	0,31	sedang	0,44	baik		dipakai
4	0,43	sedang	0,13	kurang		tidak dipakai
5	0,38	sedang	0,50	baik		dipakai
6	0,58	sedang	0,56	baik		dipakai
7	0,76	mudah	0,56	baik		dipakai
8	0,43	sedang	0,56	baik		dipakai
9	0,55	sedang	0,13	kurang		tidak dipakai
10	0,40	sedang	0,50	baik		dipakai
11	0,40	sedang	0,50	baik		dipakai
12	0,41	sedang	0,13	kurang		tidak dipakai
No	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Reliabilitas	Keterangan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori		
13	0,33	sedang	0,56	baik		dipakai
14	0,28	sukar	0,50	baik		dipakai
15	0,31	sedang	0,69	baik		dipakai
16	0,43	sedang	0,69	baik		dipakai
17	0,26	sukar	0,69	baik		dipakai
18	0,16	sukar	0,44	baik		dipakai
19	0,65	sedang	0,50	baik		dipakai
20	0,23	sukar	0,44	baik		dipakai
21	0,25	sukar	0,56	baik		dipakai
22	0,20	sukar	0,56	baik		dipakai
23	0,13	sukar	0,19	kurang		tidak dipakai
24	0,21	sukar	0,50	baik		dipakai
25	0,11	sukar	0,19	kurang		tidak dipakai

Berdasarkan hasil uji coba instrumen yang dilakukan terhadap 25 butir soal untuk 60 mahasiswa pada Tabel 3.6, maka jumlah soal yang layak digunakan dalam penelitian untuk mengukur tingkat pemahaman konsep IPA mahasiswa calon guru SD pada konsep listrik dinamis berjumlah 20 butir soal (80%), dan 5 butir soal (20%) yang tidak dipakai karena memiliki daya pembeda pada kategori kurang. Jika soal memiliki daya pembeda kurang, maka soal tersebut tidak dapat membedakan antara mahasiswa berkemampuan tinggi dengan mahasiswa berkemampuan rendah. Hal tersebut didukung oleh tingkat kesukaran sebesar 5% soal

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dengan kategori mudah, 60% soal pada kategori sedang, dan 35% soal berkategori sukar. Sedangkan reliabilitas untuk 20 butir soal diperoleh korelasi dari tes pertama dan kedua positif sebesar 0,83 (tinggi), dilakukan menggunakan metode *test-retest*.

Berdasarkan hasil uji coba, maka diperoleh 20 butir soal yang digunakan dalam penelitian mencakup lima sub konsep antara lain: 1) arus listrik dengan 7 butir soal sebesar 35%; 2) pengukuran arus listrik dengan 4 butir soal sebesar 20%; 3) pengukuran tegangan dengan 3 butir soal sebesar 15%; 4) hambatan dan hukum Ohm dengan 3 butir soal sebesar 15%; dan 5) rangkaian listrik dengan 3 butir soal sebesar 15%.

J. Teknik Pengolahan Data

1. Perhitungan nilai *gain* yang dinormalisasi

Perhitungan *gain* yang dinormalisasi, g , dan pengklasifikasiannya menurut Hake, (1998) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{MI} - S_{pre}}$$

dimana:

S_{post} = skor posttest

S_{pre} = skor pretest

S_{MI} = skor maksimum ideal

Tinggi rendahnya *gain* yang dinormalisasi di klasifikasi seperti pada Tabel 3.7

Tabel 3.7. Kategori tingkat *gain* yang dinormalisasi

Kriteria $\langle g \rangle$	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

2. Identifikasi Miskonsepsi dengan CRI

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk mengidentifikasi miskonsepsi mahasiswa maka dilakukan analisis menggunakan metode CRI seperti ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Ketentuan untuk mengidentifikasi seorang mahasiswa paham konsep, tidak tahu konsep, dan miskonsepsi

Kriteria jawaban	CRI rendah (<2,5)	CRI tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep (lucky guess)	Jawaban benar tapi CRI tinggi berarti memahami konsep dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah tapi CRI rendah berarti tidak paham konsep	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi

Hasan, *et al.* 1999 dalam Suhandi & Wibowo (2012)

Proses identifikasi miskonsepsi mahasiswa pada materi listrik dinamis terbagi dua bagian, yakni secara kelompok dan individu. Baik identifikasi secara kelompok maupun individu, prosesnya mengikuti ketentuan pada Tabel 3.8. Namun terdapat beberapa langkah perhitungan CRI secara berbeda untuk tingkat kelompok dan individu, yang dapat diuraikan sebagai berikut:

Identifikasi CRI secara kelompok

- Identifikasi jumlah jawaban mahasiswa yang menjawab benar dan salah.
- Identifikasi nilai CRI berdasarkan jawaban mahasiswa (benar dan salah).
- Petakan tingkat pemahaman konsep atau miskonsepsi mahasiswa berdasarkan jawaban terhadap nilai CRI dengan kategori: paham konsep (PK), tidak tahu konsep (TTK), dan miskonsepsi (Mis).
- Hitung nilai rata-rata kelas untuk CRI jawaban benar (CRI_b) dan CRI jawaban salah (CRI_s) pada setiap sub konsep listrik dinamis.
- Hasil perhitungan CRI_b dan CRI_s digunakan sebagai nilai rata-rata kelompok mahasiswa pada setiap sub konsep listrik dinamis.

Identifikasi CRI secara individu

- Identifikasi masing-masing mahasiswa yang menjawab benar dan salah pada setiap sub konsep listrik dinamis.
- Identifikasi nilai CRI berdasarkan jawaban mahasiswa (benar dan salah).

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- c. Petakan jawaban mahasiswa berdasarkan nilai CRI dengan kategori: paham konsep (PK), tidak tahu konsep (TTK), dan miskonsepsi (Mis).
- d. Hitung nilai rata-rata CRI_b dan CRI_s masing-masing mahasiswa untuk setiap sub konsep listrik dinamis.
- e. Hasil perhitungan CRI_b dan CRI_s digunakan sebagai nilai rata-rata masing-masing mahasiswa pada setiap sub konsep listrik dinamis.

Berdasarkan uraian di atas, kategori miskonsepsi mahasiswa yang diadaptasi dari Hasan, *et al.* 1999 dalam Suhandi & Wibowo (2012) diuraikan sebagai berikut:

- a. Terdapat dua jawaban benar yang disebut sebagai CRI_b dengan kategori PK jika CRI tinggi ($>2,5$), dan TTK untuk CRI rendah ($<2,5$).
- b. Terdapat dua jawaban salah yang disebut sebagai CRI_s dengan kategori Mis jika CRI tinggi ($>2,5$), dan TTK untuk CRI rendah ($<2,5$).
- c. Nilai rata-rata untuk setiap CRI_b diperoleh dari skor jawaban benar dibagi jumlah mahasiswa yang menjawab benar pada setiap kategori (PK dan TTK).
- d. Nilai rata-rata untuk setiap CRI_s diperoleh dari skor jawaban salah dibagi jumlah mahasiswa yang menjawab salah pada setiap kategori (TTK dan Mis).

3. Efektivitas penggunaan model pembelajaran

Untuk menguji efektivitas penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL, dilakukan analisis statistik menggunakan program *SPSS ver. 19* sebagai berikut:

- a. Perlu dilakukan pengujian dengan asumsi bahwa data hasil penelitian menunjukkan normalitas dengan menggunakan *Shapiro Wilk*, karena jumlah sampel pada setiap kelas kurang dari 50. Kenormalan distribusi data dapat diketahui dari nilai signifikansinya (*2-tailed*) *output* SPSS dengan ketentuan jika signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data berdistribusi normal.
- b. Homogenitas. Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Test (Test of Homogeneity of Variance)* sebelum dilakukan analisis uji-t dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Homogenitas data dapat diketahui dari

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

nilai signifikansi (*2-tailed*) *output* SPSS, jika lebih besar dari $\alpha = 0,05$ (*p-value* $> 0,05$) maka data homogen atau sebaliknya jika *p-value* $< 0,05$ maka data tidak homogen.

c. Menggunakan uji-t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1	=	rata-rata kelas eksperimen	
\bar{x}_2	=	rata-rata kelas kontrol	
n_1	=	banyak data kelas eksperimen	
n_2	=	banyak data kelas kontrol	
S	=	standar deviasi	(Sudjana, 2005)

d. Langkah selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Jika *sig* $< 0,05$ maka H_0 diterima, sebaliknya jika *sig* $> 0,05$ H_0 ditolak.

4. Aktivitas Pembelajaran dan Tanggapan Mahasiswa Terhadap Penggunaan Model Pembelajaran

a. Lembar observasi

Lembar observasi dianalisis untuk mengetahui deskripsi keterlaksanaan penerapan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL yang dilakukan mahasiswa dan dosen. Tahapan yang dilakukan terdiri dari beberapa kegiatan, sehingga persentase ketercapaiannya ditentukan dari rerata persentase setiap kegiatan. Nilai ketercapaian tersebut menunjukkan keterlaksanaan proses pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL. Tingkat keterlaksanaan pembelajaran dapat dihitung dengan persamaan berikut (Sugiono, 2008):

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$\text{Keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah aspek yang diamati terlaksana}}{\text{Jumlah keseluruhan aspek yang akan diamati}} \times 100\%$$

Guna mengetahui kategori keterlaksanaan model pembelajaran berorientasi perubahan konseptual berbantuan VL, dapat dikategorikan pada Tabel 3.9.

Tabel. 3.9. Kriteria Keterlaksanaan Model

KM (%)	Kriteria
KM = 0	Tidak satu kegiatan pun
0 < KM < 25	Sebagian kecil kegiatan
25 < KM < 50	Hampir semua kegiatan
KM = 50	Setengah kegiatan
50 < KM < 75	Sebagian besar kegiatan
75 < KM < 100	Hampir seluruh kegiatan
KM = 100	Seluruh kegiatan

b. Tanggapan

Analisis tanggapan menggunakan skala sikap, merupakan skala yang digunakan untuk jawaban yang bersifat tegas dan konsisten terhadap suatu permasalahan. Pertanyaan angket dikelompokkan pada tiga kategori dengan persentase merasa tertarik, termotivasi, dan bermanfaat setelah pembelajaran dilaksanakan. Analisis hasil tanggapan ditunjukkan sebagai berikut.

Kategori Tanggapan	Kriteria (%)			
	Sangat	Cukup	Kurang	Tidak
Tertarik	75 – 100	50 – 74	26 – 49	0 – 25
Termotivasi				
Bermanfaat				

c. Pedoman wawancara

Dilakukan analisis secara deskriptif terhadap hasil wawancara sebagai bahan pertimbangan terhadap hasil pengisian angket oleh mahasiswa.

Melvie Talakua, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berorientasi Perubahan Konseptual Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu