

BAB III

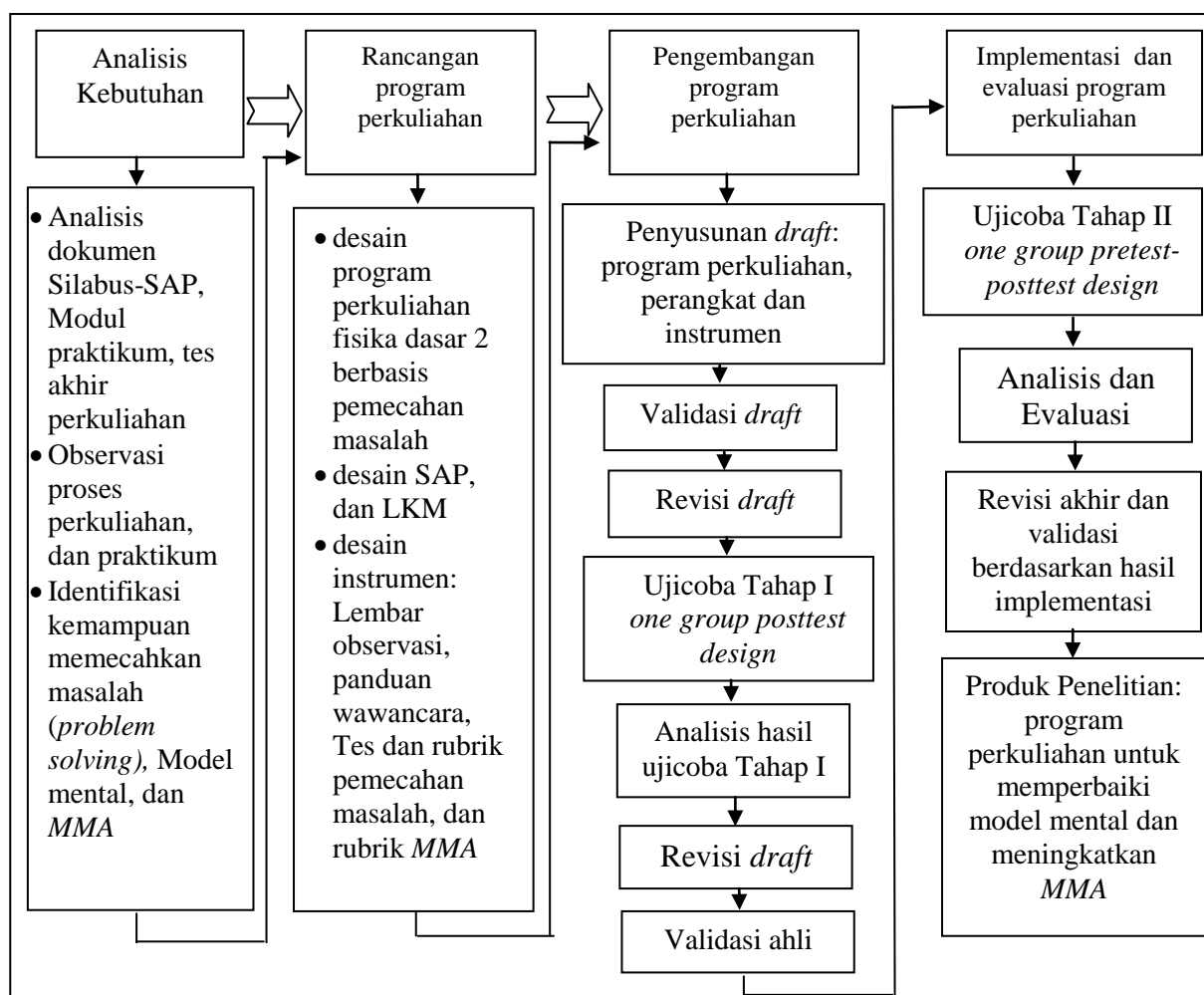
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *research and development (R & D)* model *3D (define, design, develop)* (Brog & Gall, 1983) dalam rangka mengembangkan program perkuliahan yang inovatif untuk keperluan perkuliahan materi kelistrikan dan kemagnetan matakuliah Fisika Dasar 2 di tingkat universitas. Pengembangan ini dilandasi oleh adanya kebutuhan akan perkuliahan yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) melalui perbaikan model mental dan peningkatan *MMA* mahasiswa calon guru fisika. Proses pengembangan dilakukan melalui beberapa tahapan kegiatan antara lain: 1) tahap analisis kebutuhan, yakni observasi pendahuluan untuk mengidentifikasi bentuk intervensi (perlakuan) yang dibutuhkan dalam mengoptimalkan peran dan fungsi kegiatan perkuliahan kelistrikan dan kemagnetan, 2) tahap perancangan, yakni tahap penyusunan rambu-rambu atau pola intervensi pengembangan yang dibutuhkan berdasarkan analisis kebutuhan, dan 3) tahap pengembangan intervensi yang meliputi tahap penyusunan intervensi, tahap validasi ahli dan tahap uji coba implementasi perlakuan (intervensi yang dikembangkan). Ketiga proses pengembangan tersebut dalam rangka menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Bagan alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pengembangan program perkuliahan kelistrikan dan kemagnetan berbasis pemecahan masalah (PPLM-BPM) untuk memperbaiki MM dan meningkatkan *MMA* mahasiswa calon guru fisika dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:



Gambar 3.1. Model pengembangan program perkuliahan kelistrikan dan kemagnetan berbasis pemecahan masalah.

Penelitian ini dilakukan di program studi pendidikan fisika salah satu universitas di provinsi Sulawesi Tengah dari tahun 2014-2015. Ujicoba instrumen tes kemampuan memecahkan masalah dilakukan pada mahasiswa semester dua angkatan 2013 sebanyak 49 mahasiswa. Ujicoba Tahap I dilakukan pada mahasiswa peserta matakuliah Listrik Magnet angkatan 2012 sebanyak 33 mahasiswa. Sedangkan ujicoba tahap II dilakukan pada mahasiswa peserta matakuliah Fisika Dasar 2 semester antara tahun 2014 sebanyak 29 mahasiswa.

3.2.1 Tahap analisis kebutuhan

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tahap awal penelitian pengembangan ini adalah analisis kebutuhan melalui studi pendahuluan untuk mendapatkan informasi terkait materi kelistrikan dan kemagnetan. Kegiatan ini meliputi:

- 1) Analisa dokumen Silabus-Satuan Acara Perkuliahan (Silabus-SAP) (Lampiran A1), modul praktikum, dan tes/hasil ujian semester.
- 2) Observasi proses perkuliahan, proses praktikum, sarana laboratorium, dan wawancara terhadap dosen dan mahasiswa terkait proses perkuliahan dan proses praktikum.
- 3) Mengadakan tes untuk mengetahui profil model mental dan *MMA* mahasiswa melalui tes kemampuan memecahkan masalah (*problem solving test*).
- 4) Studi literatur terkait permasalahan yang dihadapi dosen dan mahasiswa yang meliputi: kompetensi calon guru fisika, kemampuan memecahkan masalah, model mental, *MMA*, dan pembelajaran berbasis pemecahan masalah.

3.2.2 Tahap Perancangan

Berdasarkan temuan pada tahap analisa kebutuhan di atas, kemudian direncanakan tujuan setiap langkah pengembangan dan pembuatan rancangan program perkuliahan. Rancangan program perkuliahan ini merupakan karakteristik awal PPLM-BPM yang meliputi: Satuan Acara Perkuliahan (SAP), rancangan Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM), rancangan Panduan Dosen (PD), dan rancangan tes kemampuan memecahkan masalah terkait materi yang akan diteliti.

a) Merancang SAP

SAP dirancang untuk merencanakan langkah-langkah pembelajaran (sintak) berbasis pemecahan masalah yang disisipi dengan intervensi yang dapat melatih mahasiswa mengkonstruksi pengetahuannya. Sesuai dengan tujuan program perkuliahan yang dikembangkan, maka intervensi utama yang diperlukan adalah proses konstruksi pengetahuan dalam rangka pembentukan model mental dan *MMA* yang disubstitusikan ke dalam langkah-langkah pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Sintak pembelajaran pemecahan masalah setidaknya memiliki ciri: 1) orientasi pada masalah, 2) mengorganisasikan mahasiswa untuk

belajar, 3) penyelidikan individu dan kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan, dan 5) penguatan dan tindak lanjut belajar (Jansoon *et al*, 2009; Rusman, 2012; Simanjuntak, 2012; Wang, 2007; dan Khanthavy & Yuenyong, 2012).

Komponen di dalam SAP dirancang terdiri dari: 1) identitas matakuliah, 2) kompetensi, 3) tujuan, 4) indikator, 5) metode, 6) langkah-langkah (fase) perkuliahan, 7) tugas, dan 8) Sumber belajar.

b) Merancang lembar kerja mahasiswa (LKM)

LKM dirancang untuk mendukung tahapan perkuliahan dan membimbing mahasiswa belajar memecahkan masalah sesuai materi yang diteliti. LKM dirancang dalam tujuh pertemuan dengan tujuh permasalahan terkait materi yang diteliti. Yaitu: 1) Gaya Coulomb, 2) Kapasitor, 3) Resistor, 4) Rangkaian RC, 5) Voltmeter, 6) Gaya gerak listrik (ggl) induksi, 7) Generator. Komponen penting di dalam LKM untuk melatih mahasiswa membangun model mental dan *MMA* melalui proses pemecahan masalah, berdasarkan pembelajaran berbasis praktikum pemecahan masalah dari Heller, Keith, dan Anderson (1992) dan *POE*. Komponen ini terdiri dari: judul, *real world problem*, pertanyaan eksperimen, peralatan (*equipment*), prediksi, pertanyaan metode, eksplorasi, pengukuran, tabel hasil pengamatan, analisa dan penjelasan, evaluasi, dan kesimpulan. Di akhir sesi setiap kegiatan praktikum, mahasiswa juga dilatih menyelesaikan permasalahan yang bersifat analitis yang diselesaikan mengikuti strategi pemecahan masalah dari Heller dan Heller (2010): 1) *focus on the problem*, 2) *describe the physics*, 3) *plan a solution*, 4) *execute the solution*, 5) *evaluate the plan*.

c) Merancang panduan dosen (PD)

Panduan dosen (PD) dirancang sebagai petunjuk dosen dalam membimbing mahasiswa melaksanakan pemecahan masalah dan latihan analitis pemecahan masalah. PD ini merupakan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan di dalam LKM. Sehingga komponen-komponen yang ada di dalam PD mengikuti komponen-komponen yang terdapat pada LKM.

d) Merancang tes kemampuan memecahkan masalah

Tes pemecahkan masalah dirancang untuk menggali model mental, *MMA*, dan kemampuan pemecahkan masalah mahasiswa. Tes ini ada dua jenis yakni tes berupa rancangan praktikum dan tes analitis. Soal dirancang mengacu pada karakteristik *context rich problems* dari Heller dan Heller (1999): (1) setiap permasalahan merupakan cerita singkat tentang mahasiswa. Oleh karena itu setiap pernyataan menggunakan kata “anda”. (2) Pernyataan dalam permasalahan termasuk alasan atau motivasi yang masuk akal untuk “anda” hitung. (3) Benda dalam permasalahan haruslah nyata (atau dapat dibayangkan)-proses idealisasi terjadi secara eksplisit. (4) diusahakan tidak ada gambar atau digram di dalam permasalahan (tes). Mahasiswa memvisualisasi keadaan dalam permasalahan menggunakan pengalamannya. (5) Permasalahan tidak dapat diselesaikan dalam satu langkah memasukkan nilai ke dalam rumus. Karena model mental dan *MMA* tidak dapat diukur melalui tes, maka peneliti mensiasatinya melalui petunjuk dalam mengerjakan tes. Di mana mahasiswa (peserta tes) diharuskan menulis semua yang dipikirkan dalam otaknya dari awal sampai akhir proses mengerjakan tes. Harapannya adalah peneliti dapat mengklaim bahwa apa yang tertulis dalam lembar jawaban mahasiswa (peserta tes) merupakan gambaran proses berpikirnya.

e) Merancang panduan wawancara

Panduan wawancara merupakan panduan peneliti melakukan *interview* terhadap mahasiswa peserta tes sebagai tindak lanjut dari tes pemecahan masalah. Panduan wawancara dirancang untuk menggali lebih dalam terhadap jawaban mahasiswa terkait konstruksi model mental dan proses *MMA* mahasiswa dalam proses pemecahan masalah (*PS*).

f) Merancang lembar observasi

Observasi dirancang untuk menjaring data aktivitas dosen dan aktivitas mahasiswa selama proses perkuliahan berdasarkan pada rencana aktivitas dosen

dan mahasiswa yang terdapat pada SAP. Instrumen ini digunakan untuk melihat persentase keterlaksanaan program perkuliahan di dalam kelas.

g) Merancang skala sikap tanggapan dosen dan mahasiswa terhadap implementasi program.

Instrumen skala sikap dirancang untuk menjangkau tanggapan dosen dan mahasiswa terkait program pengembangan perkuliahan materi kelistrikan dan kemagnetan menggunakan pemecahan masalah. Tanggapan dosen meliputi tanggapan terhadap perangkat yang dikembangkan: SAP, LKM, PD, dan tes pemecahan masalah. Sedangkan tanggapan mahasiswa meliputi tanggapan terhadap LKM dan pelaksanaan perkuliahan yang mereka telah ikuti.

3.2.3 Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan program merupakan tahap eksekusi dari tahap perancangan. Tahap ini terdiri atas tiga kegiatan yaitu : (1) tahap pembuatan, (2) tahap validasi ahli, dan (3) tahap uji coba, baik untuk perangkat program perkuliahan maupun untuk instrumen penelitian. Hasil akhir dari tahap ini adalah diperolehnya karakteristik PPLM-BPM yang telah disempurnakan, instrumen tes yang valid dan reliabel, data hasil perbaikan MM, peningkatan MMA, dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

a) Tahap Pembuatan Instrumen Penelitian dan Perangkat Perkuliahan Berbasis Pemecahan Masalah

Pada tahap ini dilakukan kegiatan pembuatan instrumen penelitian dan perangkat perkuliahan berbasis pemecahan masalah dengan menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

(1) Membuat *draft* instrumen tes pemecahan masalah (*PS*) berbentuk *context rich problem* yang terdiri dari 9 konteks dalam 10 permasalahan (*problems*) dengan kisi-kisi ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (*PS*)

No	Konteks	Jenis PS	Jumlah pertanyaan
1	Meningkatkan daya rekat tinta foto kopi	Analitis	1
2	Sifat resistivitas logam	Rancangan praktikum	1
3	Meningkatkan energi yang dilepaskan untuk lampu <i>blitz</i>	Analitis	1
4	Kombinasi saklar - lampu	Analitis	1
5	Hukum kirchoff dalam rangkaian dua <i>loop</i>	Analitis	1
6	Medan magnet di sekitar SUTET	Analitis	2
7	Mengganti magnet permanen dengan solenoida	Analitis	1
8	Generator listrik	Analitis	1
9	Resonansi gelombang elektromagnetik	Analitis	1
	Jumlah Total		10

- (2) Membuat *draft* panduan wawancara terkait *MM* dan *MMA* mahasiswa pada setiap konteks permasalahan. Jenis wawancara semistruktur ini, disusun berdasarkan karakteristik model mental dan *MMA*.
- (3) Mengembangkan sintaks perkuliahan berbasis pemecahkan masalah. Berdasarkan pola umum kegiatan pembelajaran yang lazim dilakukan, maka perkuliahan berbasis pemecahkan masalah akan terbagi dalam tiga kegiatan utama yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Pada setiap kegiatan utama tersebut direncanakan akan tercakup satu atau beberapa fase perkuliahan berbasis pemecahkan masalah. Rencana fase-fase kegiatan dalam perkuliahan berbasis pemecahkan masalah ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Rancangan fase-fase kegiatan perkuliahan berbasis pemecahkan masalah

Kegiatan	Fase	Orientasi
Pendahuluan	Fase 1 Orientasi Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembangkitan motivasi belajar (<i>problem solving lab</i> dan analitis) ▪ Pengecekan pengetahuan awal

Kegiatan	Fase	Orientasi
Inti	Fase 2 Orientasi Masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyajian masalah ▪ Pembentukan kelompok ▪ Pengajuan prediksi ▪ Merencanakan eksperimen.
	Fase 3 Penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pengumpulan dan analisis data yang mengarah pada konstruksi konsep atau hubungan antar konsep ▪ Membuat penjelasan berdasarkan prediksi dan analisis data eksperimen (strategi <i>POE</i>) ▪ Mengevaluasi proses pemecahan masalah ▪ Menarik kesimpulan
	Fase 4 Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluasi ▪ Melakukan latihan soal analitis pemecahan masalah
Penutup	Fase 5 Penguatan dan Tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ penguatan dan tindak lanjut kegiatan

- (4) Membuat kisi-kisi pernyataan-pernyataan tanggapan mahasiswa dan dosen terhadap perkuliahan berbasis pemecahan masalah yang dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4. Daftar pernyataan untuk tanggapan dosen dan mahasiswa selengkapnya disajikan pada Lampiran B4 dan B5.

Tabel 3.3. Kisi-Kisi Tanggapan Mahasiswa terhadap Implementasi Program yang Dikembangkan

No.	Indikator pernyataan	Jumlah pernyataan
1	Persiapan dosen	2
2	Penyajian materi perkuliahan	2
3	pembimbingan dosen dalam melakukan pemecahan masalah	3
4	keaktif mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan	3
5	Kontribusi program perkuliahan terhadap kemampuan memecahkan masalah.	7

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No.	Indikator pernyataan	Jumlah pernyataan
6	Kontribusi tugas yang diberikan dalam melatih kemampuan memecahkan masalah	3
Jumlah		20

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Tanggapan Dosen terhadap Implementasi Program yang Dikembangkan

No.	Indikator Pernyataan	Jumlah Pernyataan
1	Orientasi Mahasiswa untuk belajar	4
2	Orientasi Mahasiswa pada masalah	2
3	Bimbingan Mahasiswa dalam melakukan <i>brainstorming</i> persiapan eksperimen	5
4	Bimbingan dalam penyelidikan individual dan kelompok	4
5	Kegiatan evaluasi hasil proses pemecahan masalah	1
6	Kegiatan penguatan dan tindak lanjut	1
7	Aktivitas mahasiswa	3
8	Dukungan terhadap target pengembangan program perkuliahan	4
9	Keterlaksanaan pengembangan program perkuliahan	1
Total Pernyataan		25

b) Tahap Validasi Instrumen Penelitian dan Perangkat Perkuliahan Berbasis Pemecahan masalah

Tahap validasi dilakukan baik terhadap perangkat program perkuliahan berbasis pemecahan masalah maupun terhadap instrumen penelitian. Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa baik perangkat perkuliahan berbasis pemecahan masalah dalam hal ini satuan acara perkuliahan (SAP), lembar kerja mahasiswa (LKM), panduan dosen (PD), dan instrumen penelitian betul-betul memenuhi kelayakan untuk dijadikan perangkat dan instrumen penelitian.

Selanjutnya perangkat tersebut divalidasi oleh 3 pakar independen (2 orang dari Universitas Tadulako dan 1 dari Universitas Pendidikan Indonesia)

Supriyemanti, 2019
PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

yang telah berpengalaman baik dari segi konten maupun dari segi pembelajarannya. Hasil revisi kemudian diujicoba.

Proses validasi dilakukan dengan cara meminta pertimbangan (*judgement*) kepada tiga orang yang dipandang pakar (cakap) dalam menilai instrumen penelitian dan perangkat perkuliahan berbasis pemecahan masalah. Kepada para pakar diminta untuk memeriksa kesesuaian instrumen penelitian dengan karakteristik MM dan MMA. Selain itu juga kepada mereka diminta untuk menilai kelayakan SAP, LKM, dan PD yang dibuat dengan desain dan tujuan kegiatan perkuliahan berbasis pemecahan masalah yang akan diselenggarakan.

Validasi terhadap instrumen tes pemecahan masalah melibatkan tiga orang ahli. Dua orang memiliki keahlian dalam bidang pendidikan fisika dari salah satu universitas di Palu Sulawesi Tengah dan satu orang memiliki keahlian dalam bidang fisika dari salah satu universitas di Bandung Jawa Barat. Kepada masing-masing ahli diberikan lembar validasi yang terdiri dari: 1) lembar validasi Tes Pemecahan Masalah Kelistrikan dan Kemagnetan; 2) lembar validasi satuan acara perkuliahan (SAP); 3) lembar validasi panduan dosen (PD); dan 4) lembar kegiatan mahasiswa (LKM).

Lembar validasi tes pemecahan masalah disusun untuk memperoleh validasi ahli terkait kesesuaian butir soal dengan:

1. Kriteria umum:
 - a. Menggunakan bahasa yang baik dan benar serta mudah dimengerti.
 - b. Permasalahan bersifat kontekstual.
 - c. Inti permasalahan terdapat dalam soal.
2. Kriteria dari segi konsep
 - a. Permasalahan dalam lingkup kelompok tes yang didefinisikan.
 - b. Kebenaran konsep.
3. Kriteria dari segi aspek yang diukur
 - a. Mengukur kemampuan dalam menghubungkan konsep-konsep terkait permasalahan
 - b. Dapat menggali model mental peserta tes
 - c. Dapat menggali *mental modeling ability*

Alternatif penilaian untuk tiap kriteria di atas adalah: Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K), dengan memberikan tanda *check* (√) pada baris/kolom yang sesuai. Format penilaian validasi terkait tes pemecahan masalah ditunjukkan pada Lampiran D2.

Lembar validasi perangkat perkuliahan dimaksudkan untuk memperoleh validasi ahli terkait dengan penyusunan satuan acara perkuliahan (SAP), lembar kegiatan mahasiswa (LKM), dan Panduan dosen (PD). Kriteria penilaian validasi ahli terkait SAP ditunjukkan pada Tabel 3.5 dan komponen validasi secara lengkap ditunjukkan pada Lampiran D3.

Tabel 3.5 Kriteria penilaian validasi SAP program yang dikembangkan

No.	Aspek yang dinilai	Nomor pertanyaan	Kriteria Penilaian Jika SS dan S		
			<50	50-75	75<
1	Kelengkapan komponen SAP	1	Kurang lengkap	Cukup lengkap	Lengkap
2	Kejelasan tiap komponen SAP	2, 3, 5, 7, 9	Kurang jelas	Cukup jelas	Jelas
3	Kesesuaian antar komponen SAP	4, 6, 8, 10	Kurang Sesuai	Cukup sesuai	Sesuai
4	Kemungkinan keterlaksanaan SAP	11, 12, 13	Kurang terlaksana	Cukup terlaksana	Terlaksana
5	Kesesuaian SAP dengan PD dan LKM	14	Kurang Sesuai	Cukup sesuai	Sesuai
6	Penulisan dan bahasa	15, 16	Kurang	Cukup	Baik

Keterangan: SS = sangat setuju dan S = setuju

Kriteria penilaian validasi ahli terkait LKM ditunjukkan pada Tabel 3.6. Adapun format dan pertanyaan-pertanyaan terkait penilaian validasi LKM disajikan dalam Lampiran D3.

Tabel 3.6 Kriteria penilaian validasi LKM program yang dikembangkan

No.	Aspek yang dinilai	Nomor pertanyaan	Kriteria Penilaian Jika SS dan S		
			<50	50-75	75<
1	Permasalahan yang ditampilkan	1, 2, 21	Tidak sesuai	Cukup sesuai	Sesuai
2	Kejelasan tiap komponen LKM	3, 18, 19, 20	Tidak jelas	Cukup jelas	Jelas

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No.	Aspek yang dinilai	Nomor pertanyaan	Kriteria Penilaian Jika SS dan S		
			<50	50-75	75<
3	Kesesuaian antar komponen LKM	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Tidak sesuai	Cukup sesuai	Sesuai
4	Kemungkinan keterlaksanaan LKM	11, 12	Tidak terlaksana	Cukup terlaksana	Terlaksana
5	Kesesuaian LKM dengan SAP	13	Tidak sesuai	Cukup sesuai	Sesuai
6	Membimbing mahasiswa dalam membangun model mental	14, 15	Tidak membimbing	Cukup membimbing	membimbing
7	Membimbing mahasiswa dalam meningkatkan MMA	16, 17	Tidak membimbing	Cukup membimbing	membimbing

Keterangan: SS = sangat setuju dan S = setuju

Kriteria penilaian validasi ahli terkait PD ditunjukkan pada Tabel 3.7. Adapun format dan pertanyaan-pertanyaan terkait penilaian validasi PD disajikan dalam Lampiran D3.

Tabel 3.7 Kriteria penilaian validasi PD program yang dikembangkan

No.	Aspek yang dinilai	Nomor pertanyaan	Kriteria Penilaian Jika SS dan S		
			<50	50-75	>75
1	Permasalahan yang ditampilkan	1, 2, 23	Tidak sesuai	Cukup Sesuai	Sesuai
2	Kejelasan tiap komponen PD	3, 20	Tidak jelas	Cukup Jelas	Jelas
3	Kesesuaian antar komponen PD	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	Tidak sesuai	Cukup Sesuai	Sesuai
4	Kemungkinan keterlaksanaan PD	18	Tidak terlaksana	Cukup terlaksana	Terlaksana
5	Kesesuaian PD dengan LKM	19	Tidak sesuai	Cukup sesuai	Sesuai
6	Penggunaan tata bahasa	21, 22	Kurang	Cukup	Baik

Keterangan: SS = sangat setuju dan S = setuju

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.3 Hasil Penyusunan Instrumen Penelitian

Instrumen utama yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini antara lain tes pemecahan masalah (tes *PS*), panduan wawancara, lembar skala sikap, dan lembar observasi keterlaksanaan program perkuliahan berbasis pemecahan masalah.

3.3.1 Hasil penyusunan dan validasi ahli instrumen Tes Pemecahan Masalah

Instrumen tes pemecahan masalah yang dikembangkan berjumlah 10 butir soal yang dikonstruksi dalam bentuk tes *essay* (uraian). Sebaran soal tiap konteks kelistrikan dan kemagnetan dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Komposisi jumlah dan nomor soal pada tiap konteks tes *PS*

Konteks	Jumlah item	
	Jumlah butir soal	Nomor butir soal
Meningkatkan daya rekat tinta foto kopi	1	1
Sifat resistivitas logam	1	2
Meningkatkan energi yang dilepaskan untuk lampu <i>blitz</i>	1	3
Kombinasi saklar-lampu	1	4
Hukum Kirchoff dalam rangkaian dua <i>loop</i>	1	5
Medan magnet di sekitar SUTET	2	6,7
Mengganti magnet permanen dengan solenoida	1	8
Meningkatkan daya generator	1	9
Resonansi gelombang elektromagnetik	1	10
Jumlah	12	12

Hasil validasi ahli untuk instrumen tes pemecahan masalah menunjukkan bahwa ketiga validator merekomendasikan bahwa instrumen tes pemecahan masalah layak digunakan untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah

(*problem solving*), namun demikian terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, terutama dalam hal kejelasan dan kesesuaian gambar pada soal yang mengandung gambar, redaksional soal dan tata tulis soal. Ketiga validator juga menyarankan agar mempertimbangkan waktu penyelesaian tes sehingga perlu mengurangi jumlah tes tetapi tidak mengurangi target konteks yang akan diukur. Catatan saran revisi dan perbaikan item tes dari ketiga validator dirangkum dalam Tabel 3.9. Tabel 3.9 menunjukkan rekapitulasi hasil validasi ahli tes pemecahan masalah serta saran dan rekomendasi dari ketiga validator.

Tabel 3.9 Reakpitulasi hasil validasi ahli terhadap instrumen tes *PS*

Kesesuaian item tes <i>PS</i> , Berdasarkan Aspek	Saran dan rekomendasi
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan bahasa 	Ketiga validator menyatakan bahwa penggunaan tata bahasa sudah sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang baik. Hanya satu validator yang menyatakan cukup pada nomor 4 perlu memperjelas redaksinya.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontekstualitas permasalahan 	Ketiga validator menyatakan bahwa permasalahan sudah bersifat kontekstual. Hanya satu validator yang menyatakan cukup kontekstual pada nomor 2.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inti permasalahan di dalam soal 	Ketiga validator menyatakan bahwa inti permasalahan sudah terdapat dalam soal. Kecuali pada nomor 7, dua validator yang menyatakan cukup. Perlu dipertegas lagi inti permasalahannya .
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permasalahan sesuai untuk matakuliah Fisika Dasar 2 	Ketiga validator menyatakan bahwa konten semua item tes sudah sesuai dengan materi ajar Fisika Dasar 2.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kebenaran secara konsep 	Ketiga validator menyatakan bahwa konten semua item tes sudah sesuai dengan konsep yang benar. Kecuali pada nomor soal 4 dan 10 ada satu validator yang menyatakan cukup. Sementara nomor 7 dua validator yang menyatakan cukup dari kriteria kebenaran konsep. Saran dari kedua validator adalah agar memeriksa kembali nilai/besaran yang tercantum dalam ketiga soal tersebut.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat mengukur kemampuan 	Ketiga validator menyatakan bahwa semua item soal dapat mengukur kemampuan menghubungkan

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kesesuaian item tes <i>PS</i> , Berdasarkan Aspek	Saran dan rekomendasi
menghubungkan antar konsep sesuai permasalahan	konsep sesuai dengan permasalahan.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menggali model mental 	Ketiga validator menyatakan bahwa konten semua item tes dapat menggali model mental. Kecuali pada nomor soal 2, 4, dan 5 ada satu validator yang menyatakan cukup. Sementara nomor 7 dua validator yang menyatakan cukup. Validator menyarankan perlu penyampaian kriteria model mental yang digali kepada peserta tes agar lebih meyakinkan hasil tesnya.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menggali <i>MMA</i> 	Ketiga validator menyatakan bahwa konten semua item tes dapat menggali <i>MMA</i> . Kecuali pada nomor soal 3, 5, 7, 8, dan 9 ada satu validator yang menyatakan cukup. Validator menyarankan perlu penyampaian kriteria <i>MMA</i> yang akan digali kepada peserta tes agar lebih meyakinkan hasil tesnya.

Secara umum hasil-hasil validasi dari ketiga validator di atas menunjukkan bahwa instrumen tes pemecahan masalah yang dikembangkan telah memenuhi butir-butir soal yang valid yaitu butir-butir soal yang dapat mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain instrumen tes *PS* yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah, menggali model mental dan *MMA* mahasiswa setelah mengikuti kegiatan perkuliahan berbasis pemecahan masalah pada materi kelistrikan dan kemagnetan.

3.3.2 Hasil penyusunan panduan wawancara

Instrumen ini digunakan untuk menggali lebih dalam dari beberapa peserta tes mengenai apa yang telah mereka tulis dalam lembar jawaban mahasiswa. Wawancara berbentuk semi struktur bersifat fleksibel tetapi terarah. Contoh panduan wawancara untuk soal nomor satu materi kelistrikan ditunjukkan dalam Tabel 3.10 dan secara lengkap terlampir dalam Lampiran B2.

Tabel 3.10 Contoh panduan wawancara pada soal nomor satu materi kelistrikan

No.	Soal	Panduan Wawancara
1.	Sebagai fisikawan Anda dilibatkan dalam tim yang ditugaskan oleh perusahaan tinta <i>photocopy</i> untuk mengadakan riset dalam meningkatkan kualitas rekat tinta. Tim Anda memutuskan untuk mengawali penyelidikannya menggunakan konfigurasi muatan listrik untuk memanipulasi serbuk tinta <i>photocopy</i> . Bagaimanakah anda dan tim memanipulasi serbuk tinta <i>photocopy</i> yang bermuatan negatif agar lebih kuat merekat pada kertas? Jelaskan berikut ilustrasinya!	<ul style="list-style-type: none"> - Setelah anda membaca soal ini, apa yang anda pikirkan? Apakah anda sudah memikirkan solusinya? Atau anda baru memikirkan analoginya berdasarkan pengalaman anda? - Konsep-konsep apa saja yang berhubungan dengan solusi tersebut? - Hubungannya (koneksinya) di mana? - Apa yang pertama anda tulis? - Mengapa anda menuliskan hal itu? - Apakah anda sudah memprediksi bahwa apa yang anda pikirkan dan tulis merupakan solusi yang tepat? - Atau ada solusi yang lain? - Mengapa tidak menggunakan solusi tersebut? - Apakah jawaban anda sudah benar? - Apakah sesuai dengan prediksi? - Apakah anda memeriksa setiap jawaban yang anda tulis? - Apakah anda mengevaluasi kembali seluruh jawaban?

3.3.3 Hasil Penyusunan lembar observasi keterlaksanaan perkuliahan berbasis pemecahan masalah

Instrumen ini digunakan untuk mengamati aktivitas dosen dan mahasiswa selama proses pembelajaran di dalam kelas terkait pelaksanaan program. Aktivitas dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan setiap tahapan pembelajaran di dalam kelas yang diamati oleh observer secara rinci ditunjukkan dalam Tabel 3.11 dan Tabel 3.12.

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.11 Lembar observasi aktivitas dosen dalam pelaksanaan proses pembelajaran di dalam kelas.

Tahapan (fase) perkuliahan berbasis pemecahan masalah	Aktivitas dosen	Keterlaksanaan		Catatan/ temuan
		Ya	Tidak	
Fase 1 Orientasi Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ ▪ Dst	.......	.....	.........
Fase 2 Orientasi Masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ Dst	.......	.....	.........
Fase 3 Penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ ▪ Dst	.......	.....	.........
Fase 4 Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ dst	......	.....	.........
Fase 5 Penguatan dan Tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ ▪ dst	......	.....	.........

Tabel 3.12 Lembar observasi aktivitas mahasiswa dalam pelaksanaan proses pembelajaran di dalam kelas.

Tahapan (fase) Perkuliahan berbasis pemecahan masalah	Aktivitas Mahasiswa	Keterlaksanaan		Catatan/ temuan
		Ya	Tidak	

Tahapan (fase) Perkuliahan berbasis pemecahan masalah	Aktivitas Mahasiswa	Keterlaksanaan		Catatan/ temuan
		Ya	Tidak	
Fase 1 Orientasi Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ ▪ Dst	......	.....	..........
Fase 2 Orientasi Masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ Dst	......	.....	..........
Fase 3 Penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ Dst	......	.....	..........
Fase 4 Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ dst	.....	.....	..........
Fase 5 Penguatan dan Tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ ▪ dst	.....	.....	..........

3.3.4 Hasil Penyusunan Skala Sikap

Instrumen ini merupakan alat penjangking data tanggapan dosen dan mahasiswa terhadap pelaksanaan program mulai dari proses pembelajaran sampai pada perangkat yang digunakan. Tanggapan terhadap perangkat oleh dosen meliputi SAP, LKM, dan PD. Sedangkan tanggapan mahasiswa meliputi tanggapan terhadap LKM yang mereka gunakan dan penilaian terhadap pelaksanaan perkuliahan yang mereka telah ikuti. Skala sikap yang digunakan adalah SS (sangat setuju)=5, S (setuju)=4, N (netral)=3, TS (tidak setuju)=2, dan STS (sangat tidak setuju)=1. Sedangkan penilaian mahasiswa digunakan skala SB=sangat baik, B=baik, C=cukup, K=kurang, dan SK=sangat kurang.

Tabel 3.13 Hasil Rancangan Tanggapan Dosen terhadap Implementasi Program yang Dikembangkan

No.	Indikator Pernyataan	Jumlah Pernyataan	Nomor pernyataan
1	Orientasi Mahasiswa untuk belajar	4	1; 4
2	Orientasi Mahasiswa pada masalah	2	5;11
3	Bimbingan Mahasiswa dalam melakukan <i>brainstorming</i> persiapan eksperimen	5	6-10
4	Bimbingan dalam penyelidikan individual dan kelompok	4	12-14; 16
5	Kegiatan evaluasi hasil proses pemecahan masalah	1	15
6	Kegiatan penguatan dan tindak lanjut	1	17
7	Aktivitas mahasiswa	3	18-20
8	Dukungan terhadap target pengembangan program perkuliahan	4	21-24
9	Keterlaksanaan pengembangan program perkuliahan	1	25
	Total Pernyataan	25	25

3.3.5 Tahap Uji Coba Instrumen Tes Pemecahan masalah

Selain validasi ahli, untuk instrumen tes pemecahan masalah dilakukan juga ujicoba yang tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kemudahan butir soal, daya pembeda butir soal, dan reliabilitas tes. Uji coba tes dilakukan terhadap sejumlah mahasiswa calon guru fisika angkatan tahun 2012-2013 pada fakultas keguruan dan ilmu pendidikan (FKIP) salah satu Universitas Negeri di Sulawesi Tengah dengan jumlah responden sebanyak 49 mahasiswa. Untuk kepentingan pengujian keajegan instrumen tes (reliabilitas tes), ujicoba dilakukan sebanyak dua kali kepada responden yang sama tetapi beda waktu (metode *test-retest*).

3.3.5.1 Teknik Analisis Data Hasil Ujicoba Instrumen

Analisis instrumen meliputi tingkat kemudahan, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas. Secara lengkap diuraikan sebagai berikut:

- a) Indeks kemudahan

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Indeks kemudahan yaitu bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Besarnya indeks kemudahan untuk soal uraian terbatas digunakan rumus (Munaf, S., 2001):

$$P = \frac{\bar{X}}{X_{maks}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

P = indeks kemudahan

\bar{X} = Skor rata-rata mahasiswa pada satu nomor soal tertentu

X_{maks} = Skor tertinggi yang telah ditetapkan untuk nomor soal tersebut

Kriteria indek kemudahan adalah:

Tabel 3.14. Klasifikasi Indeks Kemudahan

Indeks kemudahan (P)	Klasifikasi Soal
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,3 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

b) Daya Pembeda

Penghitungan daya pembeda setiap butir soal untuk soal tes uraian terbatas digunakan rumus sebagai berikut (Munaf, S., 2001):

$$D = \frac{\bar{X}_{atas} - \bar{X}_{bawah}}{X_{maks}} \quad (3.2)$$

Keterangan :

D = daya pembeda

\bar{X}_{atas} = Skor rata-rata mahasiswa kelompok atas

\bar{X}_{bawah} = Skor rata-rata mahasiswa kelompok bawah

Kriteria daya pembeda adalah:

Tabel 3.15. Klasifikasi Daya Pembeda (Arikunto, 2005)

Daya Pembeda (D)	Klasifikasi
------------------	-------------

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	baik
$0,70 < D \leq 1,00$	baik sekali

c) Reliabilitas

Reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat keajegan atau konsistensi suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten (Matlock & Hetzel, 1997). Untuk menguji realibilitas tes dalam penelitian ini digunakan metode tes ulang (*test-retest method*). Kemudian skor-skor dari kedua tes tersebut dihitung korelasinya.

Tabel 3.16 Kriteria Tingkat Reliabilitas Soal (Sugiono, 2014)

Tingkat Reliabilitas	Kriteria
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Cukup
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

3.3.5.2 Hasil Analisis Data Ujicoba Instrumen Penelitian

Ujicoba tes pemecahan masalah dilakukan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika semester 2, yang mengikuti perkuliahan Fisika Dasar 2 dan telah mengikuti materi kelistrikan dan kemagnetan. Hal ini dilakukan dengan menganggap mahasiswa tersebut sudah mendapatkan materi tes yang akan diujicobakan.

Analisis hasil ujicoba tes dilakukan terhadap rancangan instrumen penelitian yaitu tes pemecahan masalah kelistrikan dan kemagnetan. Analisis yang dilakukan meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, validasi ahli dan reliabilitas tes. Analisis instrumen dilakukan dengan menggunakan *Software Microsoft Excel 2007*. Hasil analisis tingkat kemudahan, daya pembeda, dan reliabilitas tes ditunjukkan pada Tabel 4.17 dan secara lengkap terdapat pada Lampiran D4.

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.17 Hasil Analisis Butir Tes

No Soal	Indeks Kemudahan	Daya Pembeda	Reliabilitas	Keputusan	No. Soal Baru
Materi Kelistrikan			0,99 (Sangat tinggi)	Materi Kelistrikan	
1	0,56 (sedang)	0,42 (baik)		Digunakan	1
2	0,49 (sedang)	0,43 (baik)		Digunakan	2
3	0,29 (sukar)	0,23 (cukup)		Digunakan	3
4	0,35 (sedang)	0,26 (cukup)		Digunakan	4
5	0,50 (sedang)	0,24 (cukup)		Digunakan	5
Materi Kemagnetan			0,99 (Sangat tinggi)	Materi Kemagnetan	
6	0,50 (sedang)	0,33 (cukup)		Digunakan	1
7	0,29 (sukar)	0,05 (jelek)		Dibuang	-
8	0,37 (sedang)	0,21 (cukup)		Digunakan	2
9	0,44 (sedang)	0,26 (cukup)		Digunakan	3
10	0,30 (sukar)	0,27 (cukup)	Digunakan	4	

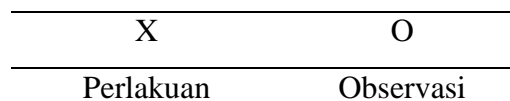
3.3.6 Ujicoba Tahap I Implementasi Perangkat Perkuliahan Berbasis Pemecahan masalah

Ujicoba tahap I dilakukan bertujuan untuk melihat dampak dari penerapan perangkat hasil pengembangan program perkuliahan berbasis pemecahan masalah terhadap model mental dan *mental modeling ability* mahasiswa calon guru fisika pada salah satu LPTK di Palu Sulawesi Tengah. Peserta adalah mereka yang mengikuti perkuliahan Listrik dan Magnet pada semester empat. Metode yang digunakan adalah *The One-Shot Case Study* dengan diagram sebagai berikut (Fraenkel and Wallen, 1993):

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

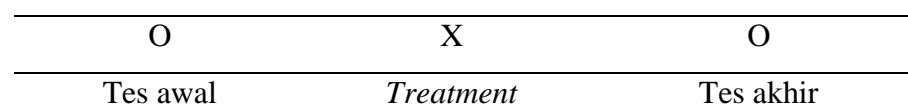


Gambar 3.2. Diagram ujicoba tahap I

Data yang dijaring dari ujicoba tahap I adalah model mental dan *MMA* mahasiswa tentang permasalahan kelistrikan melalui tes pemecahan masalah kelistrikan, model mental dan *MMA* mahasiswa tentang permasalahan kemagnetan melalui tes pemecahan masalah kemagnetan, tanggapan dosen, tanggapan mahasiswa, keterlaksanaan aktivitas dosen dan mahasiswa selama proses pembelajaran, dan efektivitas program dari hasil analisis perbaikan model mental dan peningkatan *MMA* mahasiswa pada kedua materi yang dicobakan.

3.3.7 Ujicoba Tahap II Implementasi Perangkat Perkuliahan Berbasis Pemecahan masalah

Pada tahap ini, tujuan yang ingin dicapai peneliti adalah untuk melihat dampak perangkat hasil pengembangan program perkuliahan berbasis pemecahan masalah yang telah disempurnakan berdasarkan temuan pada ujicoba tahap I. Ujicoba tahap II ini menggunakan metode eksperimen quasi dengan desain *the one group pretest-posttest* (Fraenkel & Wallen, 1993) skema seperti ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Diagram ujicoba tahap II

Sampel pada ujicoba tahap II adalah mahasiswa pendidikan fisika peserta matakuliah Fisika Dasar 2 sebanyak 29 mahasiswa. Mereka diberi tes awal (*pretest*) sebelum mengikuti perkuliahan materi kelistrikan dan kemagnetan. Setelah mengikuti perkuliahan berbasis pemecahan masalah selama 7 kali pertemuan (satu kali pertemuan setara dengan 3 sks, kemudian dilakukan tes akhir dengan soal yang sama dengan soal pada saat tes awal.

Tes *PS* (pemecahan masalah) pada materi kelistrikan terdiri dari 5 konteks: muatan listrik, resistivitas, kapasitor sebagai penyimpan muatan, kombinasi lampu

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dan saklar, dan penerapan hukum kirchoff dua loop. Tes *PS* pada materi kemagnetan terdiri dari 5 konteks: medan magnet, solenoida, generator, dan resonansi gelombang elektromagnetik.

Hasil tes awal dan tes akhir dianalisa *level* model mental (*level* MM), kategori *MMA*, dan skor *PS*. *Level* MM mengacu pada rubrik level MM yang diadopsi dari Grosslight, Unger, Jay and Smith (Jansoon, *et al*, 2009). Kategori *MMA* mengacu pada rubrik kategori yang digunakan oleh Wang (2007) dan Jusman, M. (2010). Skor *PS* mengacu pada rubrik *PS* yang diadaptasi dari tahapan pemecahan masalah Heller & Heller (1999). Untuk mengetahui konsistensi jawaban mahasiswa tersebut, maka peneliti melakukan *thinking aloud* dan wawancara semistruktur kepada beberapa mahasiswa yang diambil secara acak dan tanpa paksaan.

Indikator keberhasilan program adalah respon dosen dan mahasiswa minimal 75% setuju dan sangat setuju, serta terjadi peningkatan dalam perbaikan model mental, *MMA*, dan skor pemecahan masalah. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data-data di atas adalah: Tanggapan Mahasiswa, Tanggapan Dosen, Tes pemecahan masalah kelistrikan, dan Tes pemecahan masalah kemagnetan. Pada tes pemecahan masalah, metode yang digunakan ada tiga cara, pertama tes secara tradisional (*paper and pencil test*), kemudian *thinking aloud*, dan wawancara semistruktur untuk menggali konsistensi jawaban mahasiswa terutama dalam menentukan model mental dan *MMA*.

3.4 Teknik Analisis Data Hasil Ujicoba Tahap I dan Tahap II

3.4.1 Analisis data hasil *pre-test*

Model mental awal mahasiswa diperoleh berdasarkan analisa dokumen (data hasil tes, transkrip *think-aloud* dan hasil wawancara semiterstruktur *IAE*) *pre-test*. Ketiga data tersebut dianalisis menggunakan pendekatan fenomenografi (*phenomenography approach*). Jika terdapat data yang tidak jelas, akan dilakukan triangulasi. Analisis data ini dilakukan mulai dari mengumpulkan informasi, mengorganisasi ke dalam kategori, menjabarkan dalam bentuk gambaran, melakukan sintesis, menyusun ke dalam pola, memilih yang penting sampai pada membuat kesimpulan. Pengkategorian/klasifikasi model mental mahasiswa yang

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berkaitan dengan kemampuan menjelaskan (*explanation*) dibagi ke dalam kelompok *level 1*, *level 2*, dan *level 3* seperti ditunjukkan pada Tabel 2.1. Sementara analisis model mental mahasiswa yang berkaitan dengan kemampuan merepresentasikan permasalahan sampai dengan pemecahannya dikelompokkan berdasarkan level makroskopik, sub-mikroskopik dan level simbolik.

Selain untuk menggambarkan model mental responden, hasil analisis juga digunakan untuk mengungkap produktivitas model mental mahasiswa dalam memecahkan masalah yang dikelompok ke dalam *high-MMA*, *moderate-MMA*, dan *low-MMA* dengan karakteristik seperti ditunjukkan pada Tabel 2.4 dan 2.5.

3.4.2 Analisa data hasil tes akhir

Hasil tes akhir berupa lembar jawaban hasil proses pemecahan masalah dianalisa menggunakan rubrik dan kriteria seperti halnya analisa tes awal. Hasil analisis ini kemudian dibandingkan dengan model mental, kemampuan pemecahan masalah, dan *MMA* awal responden pada tahap tes awal. Analisis mendalam melalui triangulasi pada beberapa calon guru (hasil tes, interviu, dan *thinking aloud*) dilakukan untuk mengungkap efektivitas desain program perkuliahan dalam memperbaiki model mental selama melakukan pemecahan masalah. Hasil analisis juga digunakan untuk mengungkap topik-topik yang dianggap perlu dilakukan perbaikan melalui desain model perkuliahan yang dikembangkan.

Analisis perbaikan MM dilakukan dengan membandingkan persentase jumlah mahasiswa di setiap level MM pada tes awal dengan persentase jumlah mahasiswa di setiap level MM pada tes akhir. Hal yang sama dilakukan untuk menganalisa peningkatan *MMA* mahasiswa. Sedangkan analisa peningkatan kemampuan pemecahan masalah (*PS*) setiap mahasiswa dihitung menggunakan *normalized gain* (*N-gain*). Perolehan *N-gain* akan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N - gain (\%) = \left(\frac{Skor_{tesakhir} - Skor_{tesawal}}{Skor_{maks} - Skor_{tesawal}} \right) \times 100 \quad (3.3)$$

dengan kriteria seperti Tabel 3.18.

Tabel. 3.18 Kriteria *N-gain* (Meltzer, 2002)

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

<i>N-gain</i>	Kriteria
$N-gain > 70$	Tinggi
$30 \leq N-gain \leq 70$	Sedang
$N-gain < 30$	Rendah

3.4.3 Analisis data hasil tanggapan mahasiswa dan dosen

Data ini menggunakan skala likert. Skala likert adalah skala yang mengukur sikap dengan menyatakan setuju atau ketidaksetujuan terhadap subyek, obyek atau kejadian tertentu. Urutan untuk skala ini umumnya menggunakan lima angka penilaian yaitu SS (Sangat Setuju)=5, S (Setuju)=4, N (Netral)=3, TS (Tidak Setuju)=2, dan STS (Sangat Tidak Setuju)=1. Hasil tanggapan kemudian direkap untuk melihat kecenderungan pilih jawaban responden.

3.4.4 Analisis data hasil observasi

Data hasil observasi aktivitas dosen dan mahasiswa selama proses perkuliahan diolah dengan menggunakan rumus persentase keterlaksanaan perkuliahan sebagai berikut:

$$KP(\%) = \frac{J}{JP} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan:

$KP(\%)$ = Persentase keterlaksanaan perkuliahan

J = jumlah aktivitas perkuliahan yang terlaksana

JP = jumlah seluruh aktivitas perkuliahan

Hasil pengolahan data observasi keterlaksanaan di atas, kemudian dibuat kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Kriteria Keterlaksanaan Perkuliahan (Riduwan, 2012)

Interval Persentase $KP(\%)$	Kriteria
$KP = 0$	Tak satu aktivitas pun terlaksana
$0 < KP < 25$	Sebagian kecil aktivitas terlaksana
$25 \leq KP < 50$	Hampir setengah aktivitas terlaksana
$KP = 50$	Setengah aktivitas terlaksana
$50 < KP < 75\%$	Sebagian besar aktivitas terlaksana
$75 \leq KP < 100$	Hampir seluruh aktivitas terlaksana
$KP = 100$	Seluruh aktivitas terlaksana

Supriyatman, 2016

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH UNTUK MEMPERBAIKI MODEL MENTAL DAN MENINGKATKAN MENTAL MODELING ABILITY MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

