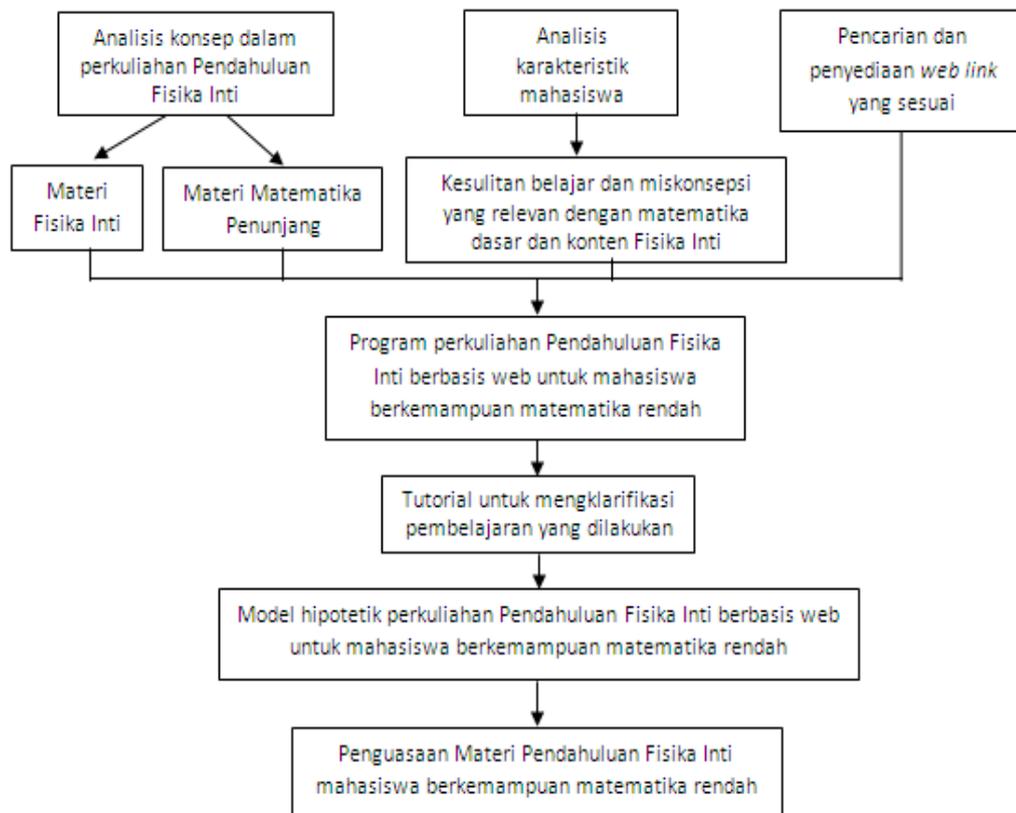


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Kerangka Penelitian dan Hipotesis Penelitian

Dari *road map* pada Tabel 2.1, terlihat belum ada penelitian tentang pengembangan program perkuliahan Fisika Inti berbasis *web* untuk mahasiswa dengan kemampuan matematika rendah. Bentuk bantuan yang dapat diberikan kepada mahasiswa dengan karakteristik demikian adalah dengan menyediakan tautan-tautan bantuan pembelajaran matematika dasar yang terkait dengan materi Fisika Inti yang dipelajari dalam situs perkuliahan yang dibuat. Tautan tersebut dapat berupa situs yang telah tersedia (dibuat oleh orang lain ataupun organisasi) dan dapat juga disediakan oleh peneliti apabila topik/konsep yang terkait tidak tersedia.



Gambar 3.1. Paradigma Penelitian

Cicylia Triratna Kereh, 2015

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN PENDAHULUAN FISIKA INTI BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN PENGUSAHAN KONSEP MAHASISWA BERKEMAMPUAN MATEMATIKA RENDAH

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

Kerangka penelitian ini secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.1 di atas. Untuk menyiapkan situs yang akan digunakan dalam perkuliahan, pada tahap awal dilakukan terlebih dahulu analisis konsep dalam materi Fisika Inti yang akan diajarkan. Bersamaan dengan itu, dilakukan pula analisis materi matematika dasar yang dapat menunjang penguasaan materi Fisika Inti terkait. Analisis juga dilakukan pada kertas Ujian Tengah Semester (UTS) mahasiswa angkatan 2008 dan 2009 untuk melihat kesulitan-kesulitan mahasiswa baik dalam materi matematika dasar maupun fisika inti. Selanjutnya dilakukan pencarian dan penyediaan tautan matematika yang relevan dengan kesulitan mahasiswa yang ditemukan dalam langkah sebelumnya. Langkah berikutnya, dibuat situs perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti. Program yang dibuat tersebut diuji coba pada kelompok terbatas untuk melihat kemudahan akses mahasiswa terhadap situs tersebut ataupun kekurangan yang terdapat didalamnya. Setelah diperbaiki kekurangan yang ada, program tersebut diimplementasikan pada kelas yang sebenarnya.

Untuk bagian kuantitatif dari penelitian ini, kerangka pemikiran dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Kerangka Pemikiran Penelitian Kuantitatif

Gambar kerangka pemikiran di atas menunjukkan hubungan setara antara penguasaan Matematika Dasar mahasiswa dan penguasaan Fisika Inti yang mereka miliki. Kedua penguasaan ini akan ditingkatkan dengan perkuliahan Fisika Inti yang dirancang. Diduga, baik penguasaan Matematika Dasar, Fisika Inti, maupun keterampilan generik sains ini ada hubungannya dengan frekuensi akses (banyaknya kunjungan) mereka atas *web* yang dibuat.

Dari kerangka pemikiran di atas, dapat dirumuskan hipotesis penelitian ini sebagai berikut: (1) Dengan mengikuti program perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti berbasis *web* yang dibuat akan terjadi peningkatan penguasaan materi Matematika Dasar, Fisika Inti, dan juga keterampilan generik sains mahasiswa; (2) Ada hubungan yang positif antara penguasaan Matematika Dasar mahasiswa dan penguasaan Fisika Inti mereka; (3) Ada hubungan yang positif antara frekuensi mahasiswa mengakses *web* yang dibuat dengan penguasaan Matematika Dasar dan penguasaan Fisika Inti mereka.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan desain *mixed methods*. Menurut Creswell dan Plano Clark (2011), desain penelitian *mix methods* adalah prosedur pengumpulan, analisis, dan penggabungan (*mixing*) antara metode kuantitatif dan kualitatif dalam suatu kajian atau sederetan kajian untuk memahami suatu masalah penelitian. Menurut mereka, penggunaan metode kuantitatif dan kualitatif sebagai suatu kombinasi akan memberikan pemahaman yang lebih baik atas suatu masalah penelitian daripada hanya dilakukan salah satu metode. Ada berbagai cara penggabungan yang dilakukan, yaitu konvergen paralel, eksploratori sekuensi, explanatori sekuensi, *embedded*, dan transformatif. Dalam penelitian ini akan digunakan tipe eksploratori yang merujuk pada desain Creswell (2012). Penelitian kualitatif dilakukan untuk memperoleh data tentang keadaan perkuliahan yang sudah berjalan, dan kesulitan-kesulitan belajar mahasiswa. Penelitian kuantitatif dilakukan secara kuasi eksperimen untuk melihat penguasaan matematika dan penguasaan materi Fisika Inti mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan *web* (perlakuan). Penelitian kuantitatif juga dilakukan untuk melihat perbedaan antara hasil belajar mahasiswa reguler dan mahasiswa yang masuk dalam kelompok eksperimen. Selain itu, dilihat pula korelasi antara frekuensi akses mahasiswa terhadap *web* yang dibuat dengan nilai hasil belajar mereka dalam materi matematika dasar dan materi Fisika Inti. Daftar *log* mahasiswa dianalisis secara kualitatif.

Desain penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.3. Pada gambar tersebut terlihat bahwa penelitian diawali dengan pengumpulan data kualitatif berupa kuesioner penilaian mahasiswa atas perkuliahan yang telah berlangsung sebelumnya, dokumentasi lembar kerja ujian tengah semester mahasiswa, dan studi literatur materi Matematika Dasar dan Fisika Inti. Ketiga hal tersebut dikumpulkan dan dianalisis secara kualitatif sebagai bahan refleksi dan menjadi dasar pengembangan program perkuliahan yang akan dilakukan. Hasil uji coba terbatas pada kelompok kecil maupun implementasi program yang dibuat pada kelas yang sebenarnya akan dianalisis secara kuantitatif. Proses penelitian akan diakhiri dengan mendeskripsikan temuan yang ada baik kualitatif maupun kuantitatif dan menginterpretasi secara keseluruhan rangkaian penelitian yang telah dilakukan.

C. Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di suatu LPTK di Ambon. Uji coba instrumen dan program *web* yang dibuat dilakukan pada mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti pada semester genap tahun akademik 2011-2012 di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP). Selain itu, dilakukan juga uji coba instrumen pada mahasiswa Jurusan Fisika yang sementara mengikuti perkuliahan Pendahuluan Fisika Nuklir di FMIPA di akhir perkuliahan semester ganjil tahun akademik 2012-2013 di perguruan tinggi yang sama. Materi perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti yang sama di kedua fakultas tersebut memungkinkan untuk dilakukan uji coba tersebut. Implementasi program dilakukan pada mahasiswa semester VI dan VIII program S1 Pendidikan Fisika yang terdaftar dalam mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti pada semester genap 2012-2013.

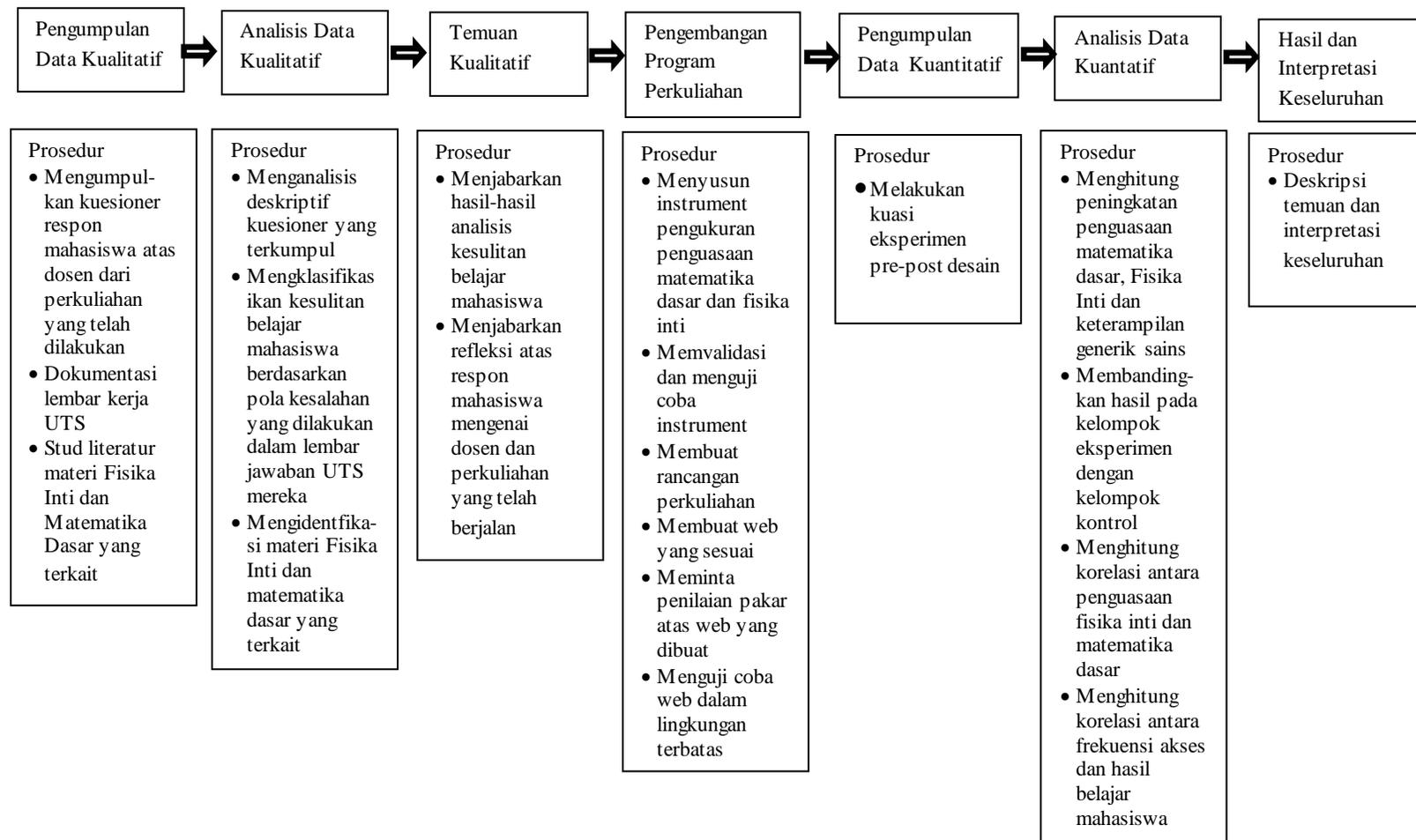
D. Prosedur Penelitian

Dengan mengacu pada kesembilan langkah dalam pengembangan desain instruksional Kemp, Morrison, dan Ross (2004), dan seperti pada gambar desain penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penelitian ini akan dilakukan dengan langkah-langkah yang dapat dilihat pada gambar 3.3.

Cicylia Triratna Kereh, 2015

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN PENDAHULUAN FISIKA INTI BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN PENGUSAHAAN KONSEP MAHASISWA BERKEMAMPUAN MATEMATIKA RENDAH

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



Gambar 3.3. Desain Penelitian *Mixed Methods* Tipe Exploratori Pengembangan Program Perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti Berbasis Web untuk Mahasiswa Berkemampuan Matematika Rendah

Cicylia Triratna Kereh, 2015

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN PENDAHULUAN FISIKA INTI BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA BERKEMAMPUAN MATEMATIKA RENDAH

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

. Pada gambar 3.3 tersebut terlihat bahwa di tahap penelitian pendahuluan dilakukan kajian kualitatif hal-hal berikut: (1) Melakukan refleksi atas program perkuliahan yang sudah berjalan; (2) Mengumpulkan dan menganalisis lembar kerja ujian tengah semester mahasiswa; dan (3) Mempelajari materi Matematika Dasar dan Fisika Inti yang terkait melalui studi literatur. Pada penelitian selanjutnya, dilakukan langkah-langkah berikut: (1) Mengembangkan rancangan perkuliahan berdasarkan hasil yang diperoleh pada langkah-langkah sebelumnya yang meliputi: tujuan perkuliahan, strategi yang akan digunakan, instrumen evaluasi yang sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan, memilih sumber yang mendukung pengajaran; (2) Menyusun instrumen tes untuk pengukuran penguasaan materi fisika inti dan juga instrumen matematika dasar yang relevan; (3) Meminta penilaian ahli (validasi konstruksi dan materi) instrumen-instrumen yang dibuat; (4) Melakukan uji coba atas instrumen-instrumen tersebut; (5) Menuangkan rancangan perkuliahan yang ada dalam bentuk situs *web* di internet dan menyediakan tautan yang sesuai dengan pengalaman belajar yang dirumuskan dalam kurikulum perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti yang telah disusun sebelumnya; (6) Melakukan uji coba rancangan perkuliahan yang telah dibuat dalam lingkup terbatas, dievaluasi dan diperbaiki kekurangan yang ada; dan (7) Hasil perbaikan yang telah dilakukan kemudian digunakan oleh sekelompok mahasiswa dan dilihat efektivitas pembelajaran yang mengacu pada hasil belajar mahasiswa. Hasil belajar ini dibandingkan dengan hasil belajar kelompok kontrol yang diajarkan dengan cara konvensional (klasikal).

E. Instrumen Penelitian

Ada beberapa instrumen pengukuran yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu seperti terlihat pada Tabel 3.1. Untuk memaparkan keadaan fisik perkuliahan yang biasa dilakukan dalam kelas, perlu dilakukan pengumpulan data berbentuk observasi atas ukuran ruang kuliah dan jumlah kursi yang tersedia, banyaknya mahasiswa yang mengikuti perkuliahan, juga ketersediaan dosen yang ada. Pengamatan atas keadaan ruang kuliah akan memberikan gambaran kondisi fisik yang dihadapi, yang menjadi landasan perlunya penelitian ini dilakukan.

Cicylia Triratna Kereh, 2015

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN PENDAHULUAN FISIKA INTI BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA BERKEMAMPUAN MATEMATIKA RENDAH

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

Untuk validasi materi, digunakan ceklis yang dibuat oleh Widodo (2010), sedangkan instrumen penilaian mahasiswa atas perkuliahan dan dosen adalah hasil modifikasi dari instrumen yang dikembangkan di University of Iowa.

Tabel 3.1. Instrumen Penelitian dan Pengukurannya

| Hal yang Dilihat/Diukur | Instrumen |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Keadaan ruang kuliah | Lembar observasi kondisi fisik ruang perkuliahan |
| Penguasaan matematika dasar mahasiswa | Lembar soal tes Matematika Dasar dan pedoman penilaiannya |
| Penguasaan Materi Fisika Inti | Lembar soal tes Fisika Inti dan pedoman penilaiannya |
| Validasi materi | Lembar penilaian pakar untuk validasi materi instrumen yang diukur |
| Respon mahasiswa atas perkuliahan | Lembar kuesioner penilaian mahasiswa atas perkuliahan dan dosen |

Dua instrumen utama yang dikembangkan oleh peneliti adalah instrumen tes Matematika Dasar dan Fisika Inti. Untuk menilai penguasaan Matematika Dasar dan Fisika Inti mahasiswa, dibutuhkan instrumen-instrumen pengukur kedua hal tersebut. Pada dasarnya, untuk penelitian penilaian hasil proses suatu pembelajaran, instrumennya dapat berupa tes ataupun non tes. Dalam penelitian ini untuk mengukur hal tersebut, sebagaimana terlihat pada tabel 3.1, maka akan digunakan tes.

Mehrens dan Lehmann (1991) mendefinisikan tes sebagai seperangkat pertanyaan yang harus dijawab seseorang yang digunakan untuk mengukur karakteristik seseorang yang menjawab deretan pertanyaan tersebut. Crocker dan Algina (2008) mengatakan bahwa suatu tes dapat didefinisikan sebagai suatu

prosedur standar untuk mendapatkan suatu sampel kelakuan dari domain yang spesifik. Menurut Haladyna (2004), tes adalah suatu alat ukur yang dimaksudkan untuk mendeskripsikan secara numerik derajat atau banyaknya pembelajaran dalam keseragaman, kondisi yang terstandar. Adapun Ary, Jacobs, dan Razavieh (2010) mengatakan bahwa suatu tes adalah sekumpulan rangsangan yang diberikan pada seseorang yang bertujuan untuk memperoleh tanggapan yang dapat diberikan skor. Skor inilah yang merepresentasikan kelakuan/karakteristik individu tersebut. Dari semua definisi di atas dapat disimpulkan bahwa dalam dunia pendidikan tes dipakai sebagai salah satu alat atau teknik atau prosedur yang standard digunakan dalam mengevaluasi hasil dan proses pembelajaran untuk mengukur pengetahuan, kemampuan kognitif, dan/atau keterampilan peserta didik.

Tes pencapaian disebut juga tes penguasaan, biasa digunakan di semua jenjang pendidikan formal dan digunakan untuk mengukur apa yang sudah dipelajari oleh peserta didik dalam domain tertentu sebagai akibat pengajaran ataupun pelatihan. Tes ini dapat berupa tes standar ataupun tes yang dibuat sendiri oleh guru. Menurut Popham (1990), ada dua alternatif pendekatan dalam tes pendidikan, yaitu tes acuan normal dan tes acuan kriteria. Tes acuan normal digunakan untuk melihat status individu di antara individu lain yang juga mengikuti tes tersebut, sedangkan tes acuan kriteria digunakan untuk menentukan kedudukan individu dalam domain asesmen yang didefinisikan. Tes acuan kriteria dapat berupa tes berbasis tujuan yang telah ditetapkan ataupun tes yang mengacu pada domain yang ditentukan. Tes yang berbasis tujuan adalah tes yang item-itemnya dikonstruksi untuk mengukur tujuan instruksional sedangkan tes berbasis domain adalah pengukuran yang dilakukan mengacu pada domain perilaku mahasiswa. Tes berbasis tujuan biasanya dilakukan oleh guru pada tes formatif sedangkan tes berbasis domain pada ujian sumatif.

Tes formatif adalah tes yang biasanya dilakukan pada akhir pembelajaran suatu topik. Tes ini sangat berguna untuk mengetahui perkembangan peserta didik dan bagaimana kurikulum dijalankan dari hari ke hari. Hasil kajian suatu tes

formatif berguna bagi guru dan siswa dalam refleksi pembelajaran yang sudah dilakukan. Sebaliknya, tes sumatif dilakukan setelah suatu periode (mid semester, semester, ataupun akhir tahun ajaran) yang dimaksudkan untuk mengukur apa yang telah dipelajari peserta didik setelah suatu keseluruhan pembelajaran (menyangkut beberapa topik sekaligus). Hasil tes sumatif digunakan untuk banyak hal antara lain: untuk pemberian nilai siswa, evaluasi efektivitas kurikulum, menilai pencapaian akademik siswa, sekolah, ataupun daerah secara umum selama tahun akademik berjalan (Kubiszyn dan Borich, 2013).

Dalam mengukur pencapaian mahasiswa, tidak selalu tersedia instrumen tes standar yang sesuai dengan tujuan penelitian. Oleh karena itu peneliti harus mengkonstruksi sendiri instrumen tes tersebut. Menurut Ary, Jacobs, dan Razavieh (2010), tes yang dibuat sendiri tersebut dapat dibuat sedemikian rupa yang materinya mencakup kajian yang akan dibahas ataupun keterampilan-keterampilan tertentu yang akan diukur. Akan tetapi, dalam pembuatan suatu tes harus diperhatikan reliabilitas dan validitas instrumen tersebut atau dengan kata lain, soal tersebut harus diuji coba terlebih dahulu sebelum digunakan pada penelitian yang sebenarnya. Uji coba tersebut harus dilakukan pada kelompok lain tetapi memiliki karakteristik yang serupa dengan yang kelompok yang akan diteliti. Hasil uji coba tersebut harus dianalisis validitas dan reliabilitasnya untuk mendeteksi kekurangan tes tersebut sebelum digunakan.

Sebuah tes dapat berbentuk pilihan ganda, essay ataupun soal. Tes pilihan ganda adalah bentuk tes dimana keseluruhan informasi yang diperlukan untuk menjawab tes telah tersedia dan peserta tes tinggal memilih salah satu atau lebih di antara beberapa kemungkinan jawaban yang ada. Ada empat variasi tes pilihan ganda, yaitu: tes pilihan ganda biasa, asosiasi, hubungan antar hal, dan menjodohkan. Tes uraian/essay adalah tes yang berbentuk pertanyaan ataupun perintah yang menghendaki paparan kalimat yang memuat penjelasan, penilaian, penafsiran, yang umumnya cukup panjang. Tes ini merupakan suatu metode yang standar yang dapat digunakan untuk mengukur pemahaman, dan keterampilan sintesis dan evaluasi seseorang. Pembuatan tes ini relatif mudah, akan tetapi

pemeriksaan hasilnya membutuhkan waktu yang panjang. Hasil pemeriksaan dari dua orang atau lebih akan bervariasi. Oleh karena itu, tes ini sering pula disebut tes subjektif. Selain essay, tes juga dapat berbentuk soal. Bentuk soal ini sangat potensial untuk mengukur keterampilan aplikasi, analisis, dan pemecahan masalah. Soal yang kompleks relatif sulit untuk dibuat, begitu pula pemeriksaannya (Brown, Bull, & Pedlebury, 1997).

Berbagai penelitian pengembangan instrumen tes telah dilakukan oleh para ahli. Kajian khusus tentang reliabilitas dan validitas tes, dilakukan oleh banyak pihak, antara lain: Wass et al. (2001) meneliti tentang asesmen kompetensi klinik; Golofshani (2003) yang mengklarifikasi tentang kedua hal tersebut dalam penelitian kualitatif; dan Van Saane et al. (2003) yang meneliti kedua hal tersebut untuk beberapa instrumen yang digunakan dalam mengevaluasi kepuasan kerja. Dalam bidang pendidikan fisika, Maloney et al. (2011) melakukan penelitian pengembangan instrumen tes penguasaan listrik magnet, sedang Jandaghi (2011) meneliti tentang validitas dan reliabilitas tes keterampilan guru dalam mendesain soal ujian fisika. Soal-soal tes yang digunakan dianalisis sebelumnya untuk mengetahui kualitasnya. Analisis yang dilakukan mencakup tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas. Item soal yang memiliki kualitas rendah direvisi. Pengujian suatu butir soal tergolong sukar, sedang atau mudah dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$P = \frac{R}{T} \times 100\% \quad (3.1)$$

dengan P adalah indeks kesukaran, R adalah banyaknya mahasiswa yang menjawab soal benar dan T adalah jumlah seluruh mahasiswa peserta tes (Mehrens & Lehmann, 1991). Klasifikasi indeks kesukaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2. Klasifikasi tingkat kesukaran soal

| P | Klasifikasi |
|-----------|--------------------|
| 0,00-0,30 | Soal sukar |
| 0,31-0,70 | Soal sedang |
| 0,71-1,00 | Soal mudah |

Untuk mengetahui sejauh mana setiap butir soal mampu membedakan antara mahasiswa kelompok atas dengan mahasiswa kelompok bawah dilakukan Uji Daya Pembeda Soal. Dalam penelitian ini daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$ID = \frac{R_U - R_L}{\frac{1}{2}T} \quad (3.2)$$

dengan ID merupakan daya pembeda, R_U adalah banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar. R_L adalah banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar, dan T merupakan banyaknya peserta tes (Mehrens & Lehmann, 1991). Kriteria pembeda soal dilakukan dengan merujuk pada Tabel 3.3. klasifikasi ID dari Ebel dan Frisbie (1991).

Tabel 3.3. Klasifikasi Daya Pembeda Soal

| Indeks Diskriminasi | Evaluasi Item |
|----------------------------|-------------------------------------------|
| $\geq 0,40$ | Item yang sangat baik |
| 0,30 – 0,39 | Baik tetapi mungkin perlu diperbaiki |
| 0,20 – 0,29 | Item yang biasanya perlu untuk diperbaiki |
| $\leq 0,19$ | Item perlu ditolak atau direvisi |

Validitas suatu tes berkenaan konsistensi atau akurasi skor yang ada mengukur suatu kemampuan kognitif yang terkait. Ada tiga macam validitas, yaitu validitas konkuren, validitas konstruksi dan validitas materi. Validitas konkuren berkaitan apakah uji yang dilakukan berkorelasi atau secara substansial memberikan hasil yang sama dengan tes lain yang menguji keterampilan yang sama. Dengan catatan tes lain tersebut harus valid. Validitas konstruksi berkaitan

dengan apakah tes tersebut konstruksinya memadai untuk mengukur keterampilan yang akan dinilai. Sedangkan validitas materi berkaitan dengan ketercukupan, kesesuaian dengan materi yang diajarkan. Validitas materi ini didasarkan pada penilaian dari orang yang profesional/pakar atas aspek yang akan dinilai (Gipps, 1994). Pengujian validitas instrumen untuk instrumen fisika inti dan matematika dasar yang akan digunakan adalah uji validitas isi (*content validity*) dan uji validitas konkuren atau yang disebut juga sebagai validitas yang berhubungan dengan kriteria (*kriteria related validity*).

Uji validitas harus dilakukan karena dengan ini dapat dilihat kesahihan suatu instrumen dalam mengukur apa yang hendak diukur. Untuk mengetahui validitas materi soal divalidasi oleh pakar – dalam hal ini dosen yang memiliki kompetensi di bidang matematika dan bidang fisika sedangkan untuk validitas kriteria digunakan uji statistik dengan mengkorelasikan tiap ítem dengan skor totalnya dengan rumus korelasi Pearson:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2 - (\sum X)^2)][n(\sum Y^2 - (\sum Y)^2)]}} \quad (3.3)$$

Harga r_{xy} pada $\alpha = 0,005$ (Ebel & Frisbie, 1991).

Reliabilitas suatu tes berkaitan dengan keakuratannya untuk mengukur keterampilan atau pencapaian atas apa yang mau diukur. Dengan kata lain, reliabilitas berhubungan dengan konsistensi performans mahasiswa (Gipps, 1994). Uji reliabilitas tes dilakukan untuk menguji tingkat kejelasan soal yang digunakan. Carmines dan Zeller (1979) menyatakan bahwa reliabilitas suatu instrumen dapat ditaksir dengan melakukan perhitungan indeks korelasi menggunakan salah satu pendekatan yang standar berikut: (1) tes dan re-tes, (2) bentuk-bentuk alternatif, dan dengan (3) membagi suatu tes menjadi dua bagian. Pendapat yang serupa juga dinyatakan oleh Kirk dan Miller (1986). Brito, Sharma, dan Bernas (2004) berargumen, peneliti dapat menggunakan berbagai cara tersebut di atas akan tetapi harus sadar dengan kekuatan dan kelemahannya. Contohnya, hasil korelasi antara dua bagian suatu tes pada penggunaan metode belah dua sering berbeda dan bergantung pada pembagian/pemisahan yang dibuat. Begitu juga penggunaan

Cicylia Triratna Kereh, 2015

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN PENDAHULUAN FISIKA INTI BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN PENGUSAHAAN KONSEP MAHASISWA BERKEMAMPUAN MATEMATIKA RENDAH

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

metode tes dan re-tes (pengulangan) pada dasarnya bermasalah karena pengalaman pada tes yang pertama akan mempengaruhi penampilan mahasiswa pada tes yang kedua. Di sisi lain, ada klaim sebelumnya dari Charles (1995) yang mengatakan bahwa ada konsistensi dari jawaban individual atas item kuesioner/tes pada metode tes dan re-tes.

Uji reliabilitas tes dilakukan untuk menguji tingkat kejelasan soal yang digunakan. Pada penelitian ini, reliabilitas tes dihitung dengan menggunakan rumus metode belah dua seperti persamaan yang diberikan oleh persamaan berikut:

$$r_{11} = \frac{2 \times r_{\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}}} \quad (3.4)$$

dengan: r_{11} = reliabilitas instrumen dan $r_{\frac{1}{2}}$ indeks korelasi antara dua belahan instrumen. Kriteria koefisien korelasi yang digunakan seperti dikatakan oleh David (2011) yang ditunjukkan pada Tabel 3.4. berikut:

Tabel 3.4. Klasifikasi korelasi

| Koefisien Korelasi | Keterangan |
|---------------------------|-------------------|
| 0,00 - 0,20 | Sangat rendah |
| 0,21 - 0,40 | Rendah |
| 0,41 - 0,60 | Cukup |
| 0,61 - 0,80 | Tinggi |
| 0,81 - 1,00 | Sangat tinggi |

Instrumen yang dikembangkan sendiri oleh peneliti adalah instrumen tes Fisika Inti dan Matematika Dasar yang masing-masing akan digunakan untuk melihat tingkat penguasaan mahasiswa dalam materi Fisika Inti dan Matematika Dasar. Hasil pembuatan dan uji coba kedua instrumen adalah sebagai berikut:

1). Instrumen Tes Matematika Dasar

Materi matematika dasar yang terkait dengan materi dasar-dasar Fisika Inti, baik konseptual maupun prosedural meliputi: Operasi Hitung Bilangan Bulat

(penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian), Operasi Bilangan Pecahan, Operasi Hitung Bilangan Berpangkat, Fungsi Eksponensial, Logaritma, Konversi Satuan, Persamaan Linear, Grafik (membaca, membuat, dan menginterpretasi), dan Tabel (membuat dan menginterpretasi). Semua materi matematika yang disebutkan di atas, diakomodasikan dalam penyusunan soal Fisika Inti. Sebenarnya, materi dasar-dasar kalkulus seperti limit dan persamaan diferensial orde 1 linier juga termasuk dalam cakupan matematika yang terkait dengan materi Fisika Inti, akan tetapi karena rancangan kuliah yang disusun berdasarkan aljabar maka materi-materi tersebut tidak dimasukkan dalam kajian ini.

Instrumen tes Matematika Dasar yang disusun terdiri atas 30 soal berbentuk uraian sebagai berikut: Operasi Bilangan Bulat (4 soal), Operasi Bilangan Pecahan (8 soal), Operasi Bilangan Berpangkat (4 soal), Konversi Satuan (1 soal), Persamaan Linier (3 soal), Fungsi Eksponensial (3 soal), Logaritma (5 soal), Tabel (1 soal), dan Grafik (1 soal). Soal konversi satuan pada dasarnya melibatkan operasi bilangan berpangkat juga akan tetapi fokus dalam soal tersebut adalah bagaimana mahasiswa menghubungkan informasi yang telah disediakan dalam soal untuk digunakan dalam mengkonversi satuan yang diminta. Begitu pula soal grafik yang ada, intinya mencakup fungsi eksponensial dan mahasiswa diminta untuk merepresentasinya dalam grafik.

Penilaian materi dan konstruksi yang mereka lakukan tersebut seperti yang dirumuskan oleh Widodo (2010) dan meliputi aspek-aspek berikut: (1) Inti permasalahan terletak di stem; (2) Kalimat mudah dimengerti; (3) Tidak mengandung pemborosan kata-kata; (4) Pengecoh relatif homogen; (5) Butir tes berada dalam lingkup konsep yang didefinisikan. Karena validasi yang dilakukan berjenjang, yaitu sebelum divalidasi oleh pakar eksternal, instrumen terlebih dulu diperiksa pakar internal, maka hasil validasi yang disajikan di sini adalah yang dari validator eksternal. Hasilnya, seluruh soal dikategorikan baik sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Hasil Validasi Instrumen Tes Matematika Dasar

| Kriteria | Inti permasalahan terletak di stem | | | Kalimat mudah dimengerti | | | Tidak mengandung pemborosan kata-kata | | | Butir tes berada dalam lingkup konsep yang didefinisikan | | | Kesesuaian butir tes dengan jenis keterampilan generik sains | | |
|-------------|------------------------------------|---|---|--------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------|---|---|
| | B | C | J | B | C | J | B | C | J | B | C | J | B | C | J |
| Jumlah Soal | 30 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 |

Deskripsi hasil uji coba instrumen tes Matematika Dasar tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.6. Hasil deskripsi tersebut adalah skor yang telah dikonversi dalam skala 0 – 100. Skor mentah maksimum yang seharusnya dicapai adalah 88. Pada kelompok mahasiswa tersebut, skor maksimum yang dapat dicapai hanya 61 yang bila dikonversikan menjadi 69,3.

Tabel 3.6. Deskripsi Hasil Uji Coba Instrumen Matematika

| Komponen | Skor |
|----------------|------|
| Nilai maksimum | 69,3 |
| Nilai minimum | 2,3 |
| Rata-rata | 25,2 |
| Simpang Baku | 26,8 |
| Korelasi | 0,77 |
| Reliabilitas | 0,87 |

Proses konversi yang sama dilakukan untuk skor yang lainnya, seperti skor minimum dan rata-ratanya adalah 2 dan 22 yang menjadi 2,3 dan 25,2. Indeks korelasi yang diperoleh dalam uji coba ini adalah 0,77. Ini menunjukkan bahwa soal tes yang dibuat validitasnya tinggi. Adapun reliabilitasnya adalah sangat tinggi karena bernilai 0,87.

Tabel 3.7. menunjukkan tingkat kesukarannya instrumen tes yang dibuat. Pada tabel tersebut terlihat bahwa ada 19 soal yang tergolong sukar bagi mahasiswa, 7 soal dikategorikan sedang, dan hanya 4 soal yang mudah bagi mereka. Padahal, soal yang dibuat mencakup pengetahuan konseptual dan prosedural dalam aljabar yang seharusnya sudah dikuasai di jenjang pendidikan dasar dan menengah. Hasil uji coba ini menegaskan kondisi mahasiswa yang menjadi subyek penelitian ini termasuk dalam kelompok mahasiswa berkemampuan matematika rendah.

Tabel 3.7. Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Matematika Dasar

| Tingkat Kesukaran | Jumlah Soal |
|-------------------|-------------|
| Mudah | 4 |
| Sedang | 7 |
| Sukar | 19 |

Dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (3.2) dan merujuk pada Tabel 3.3, diperoleh hasil daya pembeda ketiga puluh soal yang disusun sebagai berikut: 10 soal merupakan item yang sangat baik, 7 soal dikategorikan baik, 3 soal yang biasanya perlu diperbaiki, dan sebanyak 10 soal harus ditolak atau direvisi.

Tabel 3.8. Hasil Evaluasi Item Soal Berdasarkan Daya Pembeda

| Indeks Diskriminasi | Evaluasi Item | Jumlah Soal |
|---------------------|-------------------------------------------|-------------|
| $\geq 0,40$ | Item yang sangat baik | 10 |
| $0,30 - 0,39$ | Baik tetapi mungkin perlu diperbaiki | 7 |
| $0,20 - 0,29$ | Item yang biasanya perlu untuk diperbaiki | 3 |
| $\leq 0,19$ | Item perlu ditolak atau direvisi | 10 |

Ada tiga pertimbangan mendasar, yaitu: (1) orientasi tujuan dan indikator yang disusun; (2) hasil validitas dan reliabilitas yang tinggi, dan (3) penilaian pakar pada 30 butir soal yang disusun yang membuat kesemua soal tetap

digunakan dan hanya diperbaiki strukturnya untuk soal yang dikategorikan harus direvisi.

2). Instrumen Tes Fisika Inti

Penelitian ini dilakukan hanya untuk materi selama setengah semester. Indikator pencapaian yang dirumuskan berjumlah 50 indikator yaitu: 12 indikator dalam materi Struktur Inti, 10 indikator dalam materi Radioaktivitas, 9 indikator dalam materi Reaksi Inti, dan 19 indikator dalam materi Peluruhan. Berdasarkan indikator-indikator yang dirumuskan, disusun soal fisika inti sebanyak 50 item berbentuk pilihan ganda dan kisi-kisinya dideskripsikan dalam tabel taksonomi Bloom yang direvisi (Anderson & Krathwohl, 2001) yang dapat dilihat di Tabel 3.9. Ada 4 soal pada ranah mengingat, memahami: 10 soal, menerapkan: 16 soal; menganalisis: 7 soal; mengevaluasi: 7 soal; dan sebanyak 6 soal dalam ranah mengkreasi. Penyebaran item tes tidak sama banyak dalam tiap ranah kognitif karena mengacu pada indikator pencapaian yang telah disusun sebelumnya. Instrumen tes Fisika Inti dan kisi-kisinya ini telah diperiksa oleh 2 validator (internal dan eksternal) untuk dilihat validasi konstruksi dan materinya. Pada kisi-kisi di Tabel 3.9 tersebut, terlihat tak ada soal yang dibuat dalam dimensi metakognitif.

Tabel 3.10 adalah kisi-kisi soal sesuai dengan keterampilan generik sains. Ada enam soal untuk keterampilan pengamatan tidak langsung (PTL); 2 soal yang mencakup Kesadaran Skala Besaran; Bahasa Simbolik sebanyak 31 soal; Kerangka Logika Taat Asas (KLTA): 23 soal; Inferensi Logika (IL): 4 soal; Hukum Sebab Akibat (HAS): 4 soal; Pemodelan Matematika: 22 soal; dan Membangun Konsep: 3 soal. Pada Tabel 3.10 tersebut terlihat bahwa penyebaran keterampilan generik sains dari soal-soal yang dibuat kebanyakan mengelompok pada keterampilan berbahasa simbolik (BS), kerangka logika taat asas (KLTA), dan pemodelan matematika (PM) sedangkan keterampilan lainnya hanya diwakili oleh beberapa butir soal. Hal ini adalah konsekuensi dari perumusan indikator hasil belajar mahasiswa yang telah dirumuskan sebelumnya. Tidak adanya butir soal pada aspek keterampilan pengamatan langsung disebabkan oleh sifat materi

Cicylia Triratna Kereh, 2015

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN PENDAHULUAN FISIKA INTI BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA BERKEMAMPUAN MATEMATIKA RENDAH

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

Fisika Inti yang abstrak yang tidak terjangkau oleh indra manusia secara langsung.

Sebagaimana pada penilaian pada instrumen tes Matematika Dasar, instrumen tes Fisika Inti juga dinilai oleh dua orang pakar. Oleh karena item harus mencakup penguasaan materi Fisika Inti maupun jenis keterampilan generik sains, maka kedua validator yang memvalidasi instrumen tes yang dibuat tersebut juga merupakan pakar dalam bidang Fisika sekaligus keterampilan generik sains. Sebagaimana pada proses validasi instrumen tes Matematika Dasar, penilaian materi dan konstruksi yang dilakukan oleh kedua pakar Fisika tersebut menggunakan ceklis yang dirumuskan oleh Widodo (2010) dan meliputi aspek-aspek berikut: (1) Inti permasalahan terletak di stem; (2) Kalimat mudah dimengerti; (3) Tidak mengandung pemborosan kata-kata; (4) Pengecoh relatif homogen; (5) Butir tes berada dalam lingkup konsep yang didefinisikan. Selain kelima aspek tersebut, ditambahkan juga satu aspek lain, yaitu kesesuaian butir tes dengan jenis keterampilan generik sains. Setiap butir soal yang disusun mengacu pada indikator penguasaan materi yang telah dirumuskan sebelumnya sehingga tidak lagi ditampilkan di sini meskipun dinilai juga oleh validator. Penilaian pakar tersebut dikelompokkan pada 3 kategori, yaitu: Baik (B), Cukup (C), dan Jelek (J). Proses penilaian/validasi yang dilakukan melalui tahap validasi internal dulu sebelum divalidasi oleh pakar eksternal sehingga yang disajikan di sini hanya hasil validasi dari pakar eksternal. Rekapitulasi hasil penilaian pakar atas instrumen tes Fisika Inti tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.11. Hampir keseluruhan butir soal mendapat penilaian “baik” dan “cukup” kecuali 1 soal yang dikategorikan “jelek” untuk pengecohnya. Hal ini terjadi dikarenakan kekeliruan peneliti menulis huruf kunci soal tersebut meskipun alasan yang disertakan telah benar. Kekeliruan tersebut telah diklarifikasi dan diperbaiki sehingga soal tersebut dapat digunakan.

Tabel 3.9. Kisi-Kisi Instrumen Fisika Inti

| Dimensi Pengetahuan | Dimensi Proses Kognitif | | | | | |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------|--------------|------------------------|
| | Mengingat | Mengerti/ Memahami | Menerapkan | Menganalisis | Mengevaluasi | Mengkreasi |
| Faktual | 2,33,37 | 1,35,49 | | 3,32 | | |
| Konseptual | 29 | 13,23,40,45, 46,47,50 | 26,27 | 16,19,21,38,44, | 31,39,41,48 | |
| Prosedural | | | 4,5,6,7,8,9, 10,11,12,14, 20,22,30,34 | | 15,18,42 | 17,24,25,28, 36,43, |
| Metakognitif | | | | | | |

Cicylia Triratna Kereh, 2015

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN PENDAHULUAN FISIKA INTI BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA BERKEMAMPUAN MATEMATIKA RENDAH

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

Tabel 3.10. Kisi-Kisi Soal Tes Pendahuluan Fisika Inti Sesuai Keterampilan Generik Sains

| Keterampilan Generik Sains | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Pengamatan Langsung | Pengamatan Tak Langsung | Kesadaran Skala Besaran | Bahasa Simbolik | Kerangka Logik Taat Asas | Inferensi Logika | Hukum Sebab Akibat | Pemodelan Matematika | Membangun Konsep |
| | 10,11,16, 19,38,39 | 4,14 | 1,2,3,4,5, 6,10,11, 12,13,15, 16,17,18, 19,20,24, 25,26,27, 28,30,31, 33,34,36, 37,39,42, 43,48 | 13,15,18, 23,24,25, 26,27,28, 29,30,32, 34,38,40, 41,42,43, 45,46,47, 48,49 | 1,31, 39,44, | 21,23, 35,50 | 4,5,6,7, 8,9,10,11, 12,17,20,22, 24,25,26,27, 28,30,34,36, 43,48 | 32,36,44 |

Tabel 3.11. Rekapitulasi Penilaian Pakar Atas Instrumen Soal Fisika Inti

| | Inti permasalahan terletak di stem | | | Kalimat mudah dimengerti | | | Tidak mengandung pemborosan kata-kata | | | Pengecoh relatif homogen | | | Butir tes berada dalam lingkup konsep yang didefinisikan | | | Kesesuaian butir tes dengan jenis keterampilan generik sains | | |
|-------------|------------------------------------|---|---|--------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|--------------------------|----|---|----------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------|----|---|
| | B | C | J | B | C | J | B | C | J | B | C | J | B | C | J | B | C | J |
| Jumlah Soal | 48 | 2 | 0 | 50 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 13 | 36 | 1 | 50 | 0 | 0 | 27 | 23 | 0 |

Hasil uji coba instrumen tes fisika inti dalam lingkup terbatas dievaluasi secara kuantitatif. Uji coba dilakukan pada dua kelompok mahasiswa yang telah mendapat kuliah Pendahuluan Fisika Inti. Kelompok I adalah mahasiswa mahasiswa calon guru fisika FKIP sebanyak 31 orang dan kelompok II mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA sejumlah 18 orang.

Tabel 3.12. Deskripsi Hasil Uji Coba pada Kelompok I dan Kelompok II

| Deskripsi Komponen | Kelompok I | Kelompok II |
|--------------------|------------|-------------|
| Rata-rata | 9,45 | 8,67 |
| Simpang baku | 4,29 | 3,99 |
| Skor tertinggi | 22,0 | 16,0 |
| Skor terendah | 2,0 | 2,0 |
| Korelasi XY | 0,43 | 0,42 |
| Reliabilitas tes | 0,60 | 0,59 |
| Jumlah mahasiswa | 31 | 18 |

Dalam uji coba yang dilakukan, selain memilih jawaban yang sesuai dari soal pilihan ganda yang disediakan, mahasiswa juga diminta untuk menyertakan alasan pemilihan jawaban tersebut. Nilai maksimum bila keseluruhan soal dijawab benar adalah 50 sehingga untuk skala 0 – 100, skor tertinggi mahasiswa adalah 44 untuk kelompok pertama sedangkan kelompok kedua adalah 32. Kedua hasil uji coba tes tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.12. Dalam tabel ini nyata terlihat bahwa instrumen tes fisika inti yang disusun cukup valid dan reliabel.

Dengan melakukan analisis tingkat kesukaran soal pada data kelompok mahasiswa FKIP diperoleh hasil berikut:

Tabel 3.13. Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Fisika Inti

| Tingkat Kesukaran | Jumlah Soal |
|-------------------|-------------|
| Mudah | 1 |
| Sedang | 6 |
| Sukar | 43 |

Dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (3.2) dan merujuk pada tabel 3.3, diperoleh hasil daya pembeda ke-50 puluh soal yang disusun sebagai berikut:

Tabel 3.14. Hasil Evaluasi Item Soal Fisika Inti Berdasarkan Daya Pembeda

| Indeks Diskriminasi | Evaluasi Item | Jumlah Soal |
|---------------------|-------------------------------------------|-------------|
| $\geq 0,40$ | Item yang sangat baik | 6 |
| 0,30 – 0,39 | Baik tetapi mungkin perlu diperbaiki | 3 |
| 0,20 – 0,29 | Item yang biasanya perlu untuk diperbaiki | 6 |
| $\leq 0,19$ | Item perlu ditolak atau direvisi | 35 |

Hasil uji coba instrumen ini sekali lagi mengkonfirmasi temuan-temuan sebelumnya yaitu mahasiswa calon guru di program studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) memiliki kemampuan matematika yang rendah. Keadaan yang sama juga terlihat di Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA). Padahal, uji coba ini dilakukan pada dua kelompok mahasiswa tingkat akhir. Ini mengindikasikan bahwa proses pemerolehan pengetahuan di jenjang pendidikan sebelumnya tidak terjadi secara maksimal. Oleh karena itulah, proses matrikulasi yang dilakukan di FKIP pada awal perkuliahan di semester pertama, memegang peranan sangat penting bagi pendidikan mahasiswa bersangkutan perlu ditangani oleh lembaga secara lebih serius lagi.

Sama seperti pada pembuatan instrumen Matematika Dasar, ada tiga pertimbangan mendasar, yaitu: (1) orientasi tujuan dan indikator yang disusun; (2) hasil validitas dan reliabilitas yang tinggi, dan (3) penilaian pakar pada 50 butir soal yang disusun yang membuat kesemua soal tetap digunakan dan hanya diperbaiki strukturnya untuk soal yang dikategorikan harus direvisi.

F. Teknik Analisis Data

Cicylia Triratna Kereh, 2015

PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN PENDAHULUAN FISIKA INTI BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA BERKEMAMPUAN MATEMATIKA RENDAH

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

Teknik analisis data yang dilakukan adalah secara kualitatif dan kuantitatif dengan rincian sebagai berikut:

1. Hasil refleksi program perkuliahan yang sudah berjalan dianalisis secara kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Refleksi ini mencakup kondisi kelas, media, strategi yang digunakan dosen, dan respon mahasiswa (lewat kuesioner) terhadap dosen dan perkuliahan yang dilakukan.
2. Kertas kerja mahasiswa dianalisis secara kualitatif, dan kesulitan-kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dalam perkuliahan dikelompokkan dalam kategori berikut: a) kurangnya pemahaman konsep, b) kurangnya pemahaman operasi matematika dasar, c) kurangnya kemampuan membuat dan menginterpretasi grafik, d) kurangnya kemampuan menganalisis logis fenomena fisis yang terkait, dan e) kurangnya kemampuan menganalisis dan menginterpretasi data rekaman laboratorium.
3. Hasil uji coba instrumen penilaian penguasaan matematika dan fisika inti dalam lingkup terbatas dievaluasi secara kuantitatif.
4. Efektivitas pembelajaran yang mengacu pada hasil belajar mahasiswa dianalisis secara deskriptif dan analisis inferensial uji-t dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n(\sum D^2) - (\sum D)^2}{(n-1)}}} \quad (3.5)$$

Dimana : $\sum D$ = Jumlah dari perbedaan skor (deviasi); $\sum D^2$ = Jumlah kuadrat deviasi; dan n = banyaknya pasangan skor (David, 2011). Nilai yang diperoleh lewat Uji-t disebut t_{hit} yang jika bernilai positif dan lebih dari t_{tab} secara signifikan, maka dikatakan pelaksanaan perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti efektif.

5. Uji beda penguasaan materi Fisika Inti kelompok *blended* dan kelompok konvensional dilakukan dengan menggunakan uji t, atau menggunakan statistik non parametrik Mann Whitney menggunakan pengolah data SPSS 16 jika pada uji awal data yang diperoleh tidak normal. Uji normalitas data hasil penguasaan materi Fisika Inti dan Matematika Dasar dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (KS) dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data hasil belajar mahasiswa terdistribusi normal

H_1 : Data hasil belajar mahasiswa tidak terdistribusi normal

Dengan kriteria uji, terima H_0 jika $p \geq 0,005$ dan tolak H_0 jika $p < 0,005$.

Uji homogenitas data dilakukan dengan menggunakan uji F. Karena hanya ada 2 kelompok data, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka uji F yang digunakan adalah uji varians dengan rumus:

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2} \text{ dengan } S^2 \text{ adalah varians} \quad (3.6)$$

Hipotesis yang digunakan:

H_0 : Data hasil belajar mahasiswa adalah homogen

H_1 : Data hasil belajar mahasiswa tidak homogen

Dengan kriteria uji, terima H_0 jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, dan tolak bila sebaliknya.

6. Peningkatan penguasaan matematika dasar mahasiswa dan penguasaan materi Fisika Inti (pre-post desain) dianalisis secara prosentase kemudian dilihat *gain*-nya dengan rumus yang dikemukakan Hake (1998):

$$g = 100 * (\text{post} - \text{pre}) / (\text{max} - \text{pre}) \quad (3.7)$$

dimana post dan pre = hasil tes akhir dan tes awal materi matematika dasar/materi Fisika Inti.

7. Korelasi antara penguasaan Matematika Dasar mahasiswa dan penguasaan Fisika Inti mereka ataupun frekuensi akses mahasiswa pada situs yang dibuat dengan nilai hasil belajar (Fisika Inti dan Matematika Dasar) ditentukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* Pearson seperti pada persamaan (3) dengan: r_{xy} = korelasi antara frekuensi akses mahasiswa pada *weblog* dengan nilai penguasaan materi matematika dasar/Fisika Inti.
8. Selain analisis korelasi, hubungan antara frekuensi akses mahasiswa pada situs *web* yang dibuat dengan nilai hasil belajar Pendahuluan Fisika Inti dan Matematika Dasar, dianalisis juga dengan menggunakan uji asosiasi. Uji ini dilakukan untuk melihat apakah banyaknya kunjungan ke situs *web* yang dibuat memiliki efek terhadap hasil belajar mahasiswa. Uji yang dilakukan menggunakan tabel kontingensi 3x3. Data frekuensi akses dan hasil belajar dikelompokkan secara proporsional ke dalam tiga bagian, yaitu: tinggi, sedang dan rendah, selanjutnya diuji dengan menggunakan uji χ^2 (Minium et al., 1993)

Hipotesis yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

H_0 : Banyaknya kunjungan ke situs *web* tidak memiliki efek terhadap hasil belajar mahasiswa.

H_1 : Banyaknya kunjungan ke situs *web* tidak memiliki efek terhadap hasil belajar mahasiswa.

Kriteria uji yang digunakan adalah, terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} <$ dari χ^2_{tabel} , dan tolak bila sebaliknya.