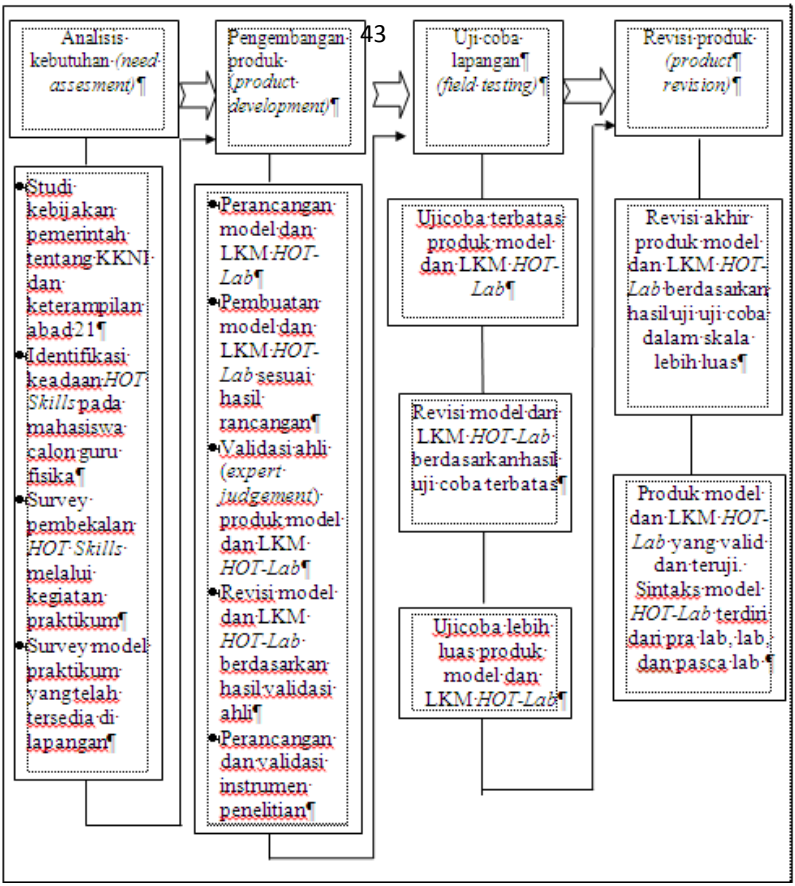
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam rangka pengembangan produk model *Higher Order Thinking Laboratory (HOT-Lab)* beserta perangkat pendukungnya untuk keperluan kegiatan praktikum matakuliah Fisika Dasar yang berorientasi pada pembekalan dan pelatihan *transferable skill* mahasiswa calon guru fisika. Pengembangan ini dilandasi oleh adanya kebutuhan akan program perkuliahan fisika yang dapat mendukung pada proses pelatihan keterampilan abad 21 yang telah dicanangkan oleh pemerintah dalam rangka menyiapkan sumber daya manusia Indonesia yang dapat dapat bersaing di abad 21 terutama yang erat kaitannya dengan bidang ilmu fisika. Proses pengembangan ini dilakukan melalui beberapa tahapan kegiatan antara lain tahap studi kebutuhan (*need assessment*); kemudian tahap studi literatur untuk merancang model *HOT-Lab*; lalu tahap perancangan teks yang difokuskan pada perancangan model *HOT-Lab* dan perangkat pendukungnya; tahap pengembangan *HOT-Lab* yang meliputi tahap pembuatan model dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) *HOT-Lab* berdasarkan rancangan yang telah dibuat, tahap validasi ahli, dan tahap uji implementasi model dan LKM *HOT-Lab* yang dikembangkan dalam proses kegiatan praktikum Fisika Dasar.

Sesuai dengan fokus dan tahapan penelitian yang dilakukan maka metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (*R & D*) yang dikembangkan oleh Borg & Gall (2003) yang meliputi tahapan: 1) analisis kebutuhan, 2) pengembangan produk (perancangan, pembuatan, dan validasi produk), 3) uji coba lapangan dari produk yang dihasilkan, dan 4) penyempurnaan produk atas dasar hasil uji coba lapangan. Bagan alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Model pengembangan produk yang digunakan dalam penelitian

Rincian keseluruhan tahapan kegiatan penelitian pengembangan ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Studi Pendahuluan (Analisis Kebutuhan)

Tahap ini dilakukan dengan metode survey, dengan tujuan melakukan analisis kebutuhan untuk pengembangan model dan LKM *HOT-Lab* yang kegiatannya mencakup: 1) studi kebijakan untuk mendapatkan gambaran tentang tuntutan ideal keterampilan abad 21 (*transferable skills*) dengan cara studi dokumentasi standar kompetensi lulusan perguruan tinggi serta dokumen lain yang relevan; 2) studi lapangan untuk mengidentifikasi keadaan keterampilan abad 21 (*transferable skills*) yang dimiliki para mahasiswa calon guru Fisika dan berbagai modus praktikum yang digunakan oleh para dosen pengampu, dengan cara memberikan tes keterampilan abad 21 (*transferable skills*) kepada para mahasiswa, observasi pelaksanaan kegiatan praktikum dan studi dokumentasi LKM untuk kegiatan praktikum yang dibuat dosen pengampu matakuliah Fisika Dasar; dan 3) studi literatur untuk mendapatkan gambaran tentang model-model praktikum Fisika yang telah dikembangkan dan digunakan serta hasil-hasil riset yang terkait.

Fokus kegiatan pada tahap analisis kebutuhan ini adalah pengumpulan informasi-informasi yang berkaitan tuntutan ideal kompetensi dan sumber daya manusia di abad 21 dan kenyataan di lapangan terkait keadaan kompetensi keterampilan abad 21 (*transferable skills*) yang dimiliki calon guru Fisika. Dari kedua informasi ini dapat diidentifikasi masalah yang terjadi pada para mahasiswa calon guru Fisika dalam hal kompetensi keterampilan abad 21 (*transferable skills*) khususnya dalam hal keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan berkomunikasi ilmiah. Selain itu juga kegiatan ini difokuskan pada pengumpulan berbagai informasi dan hasil-hasil penelitian relevan terkait pengembangan dan penggunaan model-model praktikum inovatif dalam pembelajaran fisika untuk solusi atas permasalahan yang dihadapi dalam pembekalan keterampilan abad 21 (*transferable skills*) dalam pembelajaran fisika.

2. Tahap Pengembangan Produk Model dan LKM *HOT-Lab*

Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan, yaitu perancangan model dan LKM *HOT-Lab*, pembuatan produk model dan LKM *HOT-Lab*,

validasi ahli terhadap produk model dan LKM *HOT-Lab*, revisi produk model dan LKM *HOT-Lab* berdasarkan saran dan masukan ahli, serta perancangan, validasi dan ujicoba instrumen penelitian. Kegiatan perancangan model dan LKM *HOT-Lab* didasarkan pada hasil *need assesment*, kondisi objektif lapangan, hasil-hasil kajian literatur yang relevan, dan analisis kebijakan pemerintah. Perancangan model dan LKM *HOT-Lab* difokuskan pada perancangan konstruksi dan bagian-bagian dari model dan LKM *HOT-Lab*, LKM *HOT-Lab*, *real world problem* untuk setiap LKM, serta alat dan bahan untuk setiap kegiatan *HOT-Lab*. Perancangan tahapan model *HOT-Lab* mengadaptasi konstruksi *Problem Solving Laboratory (Problem Solving-Lab)* yang dikembangkan oleh Heller and Heller (2010) di University of Minnesota USA. Perancangan juga difokuskan pada perangkat pendukung pelaksanaan kegiatan *HOT-Lab* seperti perancangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), perancangan *real world problem* dan perancangan alat dan bahan praktikum. Perancangan tes keterampilan abad 21 (*transferable skills*), lembar validasi produk model dan LKM *HOT-Lab*, dan lembar observasi keterlaksanaan tahapan kegiatan *HOT-Lab* dan skala sikap tanggapan mahasiswa terhadap model *HOT-Lab* dan penggunaannya dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar.

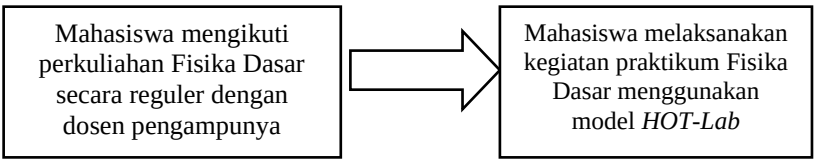
Tahap pembuatan produk model dan LKM *HOT-Lab* difokuskan pada realisasi dari rancangan produk model dan LKM *HOT-Lab* yang telah disusun. Jumlah produk LKM *HOT-Lab* yang dibuat disesuaikan dengan jumlah konsep yang dipraktikumkan. Di samping itu juga dilakukan pembuatan perangkat pendukung aktivitas *HOT-Lab* seperti tes keterampilan abad 21 (*transferable skills*) yang dibuat dalam format tes esai, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), lembar observasi aktivitas *HOT-Lab*, dan skala sikap mahasiswa terhadap aktivitas *HOT-Lab*. Pembuatan instrumen-instrumen penelitian tersebut didasarkan pada hasil rancangan yang telah dibuat.

Tahap validasi produk model dan LKM *HOT-Lab* difokuskan pada penilaian untuk mendapatkan saran perbaikan produk model *HOT-Lab* yang dihasilkan dari para ahli. Obyek penilaian meliputi berbagai aspek, baik aspek konstruksi maupun aspek isi model dan LKM *HOT-Lab*. Validasi dilakukan oleh tiga orang validator ahli yang berasal dari perguruan tinggi

yang menyelenggarakan program studi Pendidikan Fisika. Validasi juga dilakukan terhadap instrumen-instrumen penelitian yang dikembangkan.

3. Tahap Uji Coba Lapangan Produk Model dan LKM *HOT-Lab*

Tahap ujicoba lapangan dari produk model dan LKM *HOT-Lab* yang telah dibuat dan divalidasi dilakukan dua kali, yaitu ujicoba lapangan secara terbatas dan uji coba lapangan dalam lingkup yang lebih luas. Dari ujicoba lapangan ini diharapkan diperoleh gambaran tentang kekuatan dan keterbatasan dari produk model dan LKM *HOT-Lab* yang dihasilkan sebagai bahan umpan balik untuk perbaikan dan penyempurnaan produk model *HOT-Lab* berdasarkan tataran pelaksanaannya (praktisnya), sehingga produk model dan LKM *HOT-Lab* yang dihasilkan lebih mudah lagi untuk diaplikasikan dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar. Tujuan lain dari ujicoba implementasi model dan LKM *HOT-Lab* ini adalah untuk mengetahui potensinya dalam membekalkan dan melatihkan keterampilan abad 21 (*transferable skills*) di kalangan para mahasiswa calon guru Fisika. Mekanisme ujicoba lapangan adalah diawali dengan mahasiswa mengikuti perkuliahan matakuliah Fisika Dasar secara reguler dengan dosen pengampunya, kemudian setelah itu mereka melaksanakan kegiatan praktikum dengan model *HOT-Lab*. Secara bagan proses ini dilukiskan seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Bagan penyelenggaraan kegiatan praktikum Fisika Dasar

Pelaksanaan ujicoba lapangan terbatas dari produk model dan LKM *HOT-Lab* yang dihasilkan dilakukan dengan menggunakan metode *pre-eksperiment* dengan desain *one group pretest-posttest*. Dengan desain ini, pada saat sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (intervensi) berupa kegiatan praktikum dengan menggunakan model *HOT-Lab*, terhadap subyek dilakukan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengidentifikasi keadaan keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir

kreatif dan keterampilan berkomunikasi tertulis yang dimiliki para mahasiswa calon guru fisika terkait konsep-konsep Fisika Dasar yang dipelajari. Desain *one group pretest-posttest* ditunjukkan pada Gambar 3.3.

Pretest	Perlakuan	*Posttest*
O_1, O_2, O_3	Kegiatan *HOT-Lab*	O_1, O_2, O_3

Gambar 3.3. Desain ujicoba terbatas *HOT Lab*

Disini O_1 adalah tes keterampilan berpikir kritis, O_2 adalah tes keterampilan berpikir kreatif dan O_3 adalah tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis.

Metode *quasi-experiment* (eksperimen semu) dengan desain the *matching only control group pretest-posttest* digunakan pada ujicoba lebih luas. Pada desain eksperimen ini digunakan satu kelas kontrol yaitu kelas yang melaksanakan kegiatan praktikum dengan model praktikum tradisional yang biasa dilaksanakan di perguruan tinggi tersebut dalam perkuliahan Fisika Dasar, yaitu model *verification-lab* (praktikum verifikasi). Desain *the matching only control group pretest-posttest* ditunjukkan pada Gambar 3.4.

Kelas	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
Eksperimen	O_1, O_2, O_3	Kegiatan *HOT-Lab*	O_1, O_2, O_3
Kontrol	O_1, O_2, O_3	Kegiatan *Verification-Lab*	O_1, O_2, O_3

Gambar 3.4. Desain ujicoba lebih luas *HOT Lab*

Disini O_1 adalah tes keterampilan berpikir kritis, O_2 adalah tes keterampilan berpikir kreatif dan O_3 adalah tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis.

Lokasi uji lapangan terbatas dan lebih luas produk model dan LKM *HOT-Lab* yang dihasilkan adalah pada salah satu perguruan perguruan tinggi negeri di lingkungan Kemenag yang berada di Provinsi

Jawa Barat. Subyek penelitian adalah para mahasiswa calon guru Fisika yang sedang mengontrak mata kuliah Fisika Dasar. Jumlah subyek penelitian pada uji coba lapangan terbatas produk model *HOT-Lab* adalah sebanyak 20 orang mahasiswa terdiri atas 12 orang siswa perempuan dan 8 orang siswa laki-laki. Sedangkan pada uji coba lebih luas jumlah subyek penelitian terdiri dari 60 orang mahasiswa yang dibagi dalam dua kelas, 30 orang mahasiswa pada kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan model *HOT-Lab* dan 30 orang mahasiswa pada kelas kontrol yang mendapatkan perlakuan model *Verification-Lab*. Pada kelas eksperimen terdapat 18 mahasiswa perempuan dan 12 mahasiswa laki-laki, sedangkan pada kelas kontrol terdapat 21 mahasiswa perempuan dan 9 mahasiswa laki-laki.

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian uji coba model *HOT-Lab* meliputi tes keterampilan berpikir kritis, tes keterampilan berpikir kreatif, tes dan keterampilan berkomunikasi secara tertulis, non tes berupa lembar observasi kinerja keterampilan komunikasi secara lisan, lembar observasi keterlaksanaan tahapan-tahapan model *HOT-Lab* dan skala sikap respons mahasiswa terhadap penggunaan model *HOT-Lab*. Jenis data, jenis instrumen, sumber data dan bentuk instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Jenis data, jenis instrumen, sumber data dan bentuk instrumen yang digunakan dalam penelitian uji coba

No	Jenis data	Jenis instrumen	Sumber data	Bentuk instrumen
1	Keadaan keterampilan berpikir kritis terkait konsep fisika	Tes keterampilan berpikir kritis	Mahasiswa	Tes tertulis dalam bentuk esai
2	Keadaan keterampilan berpikir kreatif terkait konsep fisika	Tes keterampilan berpikir kreatif	Mahasiswa	Tes tertulis dalam bentuk esai

No	Jenis data	Jenis instrumen	Sumber data	Bentuk instrumen
3	Keadaan kemampuan berkomunikasi	Tes kemampuan berkomunikasi secara tertulis	Mahasiswa	Tes tertulis dalam bentuk esai
		Non tes: observasi kinerja keterampilan berkomunikasi secara lisan	Mahasiswa	Lembar observasi kegiatan presentasi hasil praktikum
4	Keterlaksanaan tahapan model *HOT-Lab* dalam praktikum Fisika Dasar	Observasi keterlaksanaan model *HOT-Lab* dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar	Observer	Lembar observasi keterlaksanaan model *HOT-Lab* dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar.
5	Respons mahasiswa terhadap penggunaan model *HOT-Lab* dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar.	Skala sikap	Mahasiswa	Lembar skala sikap

4. Tahap Revisi Produk Model *HOT-Lab*

Tahap revisi produk model dan LKM *HOT-Lab* dilakukan dalam rangka penyempurnaan produk untuk meningkatkan performanya dalam membekalkan dan melatihkan keterampilan abad 21 (*transferable skills*) di kalangan para mahasiswa calon guru fisika dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar. Revisi produk model *HOT-Lab* dilakukan pada bagian-bagian yang dipandang masih belum optimal peran dan fungsinya dalam membekalkan keterampilan abad 21 (*transferable skills*). Revisi model dan LKM *HOT-Lab* dilakukan atas dasar rekomendasi validator dan hasil ujicoba lapangan, baik yang dilakukan dalam lingkup terbatas maupun yang dilakukan secara lebih luas.

B. Hasil Perancangan dan Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen utama yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini antara lain tes keterampilan berpikir kritis, tes keterampilan berpikir kreatif, tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis terkait materi fisika dasar dalam bentuk tes tertulis jenis esai, lembar validasi model dan LKM *HOT-Lab*, lembar observasi kegiatan presentasi hasil praktikum dan keterlaksanaan model *HOT-Lab* serta skala sikap tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan model dan LKM *HOT-Lab*. Selengkapnya instrumen-instrumen penelitian tersebut dapat dilihat pada Lampiran B.

1. Hasil Pengembangan dan Validasi Ahli Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis terkait materi Fisika Dasar yang dikembangkan secara keseluruhan berjumlah 12 butir soal untuk setiap materi Fisika Dasar yang dipraktikum. Tes ini disusun berdasarkan indikator berpikir kritis yang dikemukakan oleh Binkley et.al. (2012) dan dikonstruksi dalam bentuk esai. Sebaran soal untuk setiap indikator tes *Critical Thinking Skills* (CTS) dan sebaran materi pokok Fisika Dasar ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Jumlah soal tes keterampilan berpikir kritis pada setiap materi pokok Fisika Dasar yang dievaluasi

Materi pokok	Jumlah soal	Indikator keterampilan berpikir kritis
Hukum Hooke	12	1. CTS 1. Analisis Menganalisis dan mengidentifikasi ide, argumen, dan informasi. 2. CTS 2. Menjelaskan Mengemukakan argumen dan mengklarifikasi argumen, ide, dan informasi. 3. CTS 3. Evaluasi Mengevaluasi ide, argumen, dan informasi 4. CTS 4. Interpretasi Menginterpretasi makna dari ide, argumen, atau informasi ke dalam bentuk yang lainnya 5. CTS 5. Sintesis
Usaha dan Energi	12	
Perpindahan Kalor	12	
Rangkaian Listrik Arus Searah	12	
Rangkain Resistor Induktor Capasitor (RLC)	12	

Materi pokok	Jumlah soal	Indikator keterampilan berpikir kritis
Transformator	12	Menghubungkan informasi dan argumen dan menggunakan berbagai informasi untuk membuat sebuah argumen, klaim maupun pendapat 6. CTS 6. Menyimpulkan Membuat kesimpulan dari sebuah ide, argumen, maupun informasi dan membuat dugaan berdasarkan informasi.
Jumlah	72	

Hasil validasi ahli untuk instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang dilakukan oleh tiga orang ahli menunjukkan ketiga validator memberikan penilaian bahwa butir-butir instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang telah dikonstruksi telah memenuhi butir soal yang valid baik secara isi maupun secara konstruksi. 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. Hasil validasi serta catatan saran untuk perbaikan butir tes keterampilan berpikir kritis dari ketiga validator disajikan pada Lampiran B. Tabel 3.3 menunjukkan rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap tes keterampilan berpikir kritis.

Tabel 3.3. Rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap instrumen tes keterampilan berpikir kritis

Kesesuaian item tes keterampilan berpikir kritis dengan komponen	Catatan validator
Materi fisika	Ketiga validator menyatakan bahwa konten Fisika yang diuji pada semua item tes sudah sesuai dengan lingkup konten perkuliahan konsep Fisika Dasar.
Rumusan indikator	Ketiga validator menyatakan bahwa semua butir soal tes keterampilan berpikir kritis yang dibuat telah sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis yang diuji.
Kunci jawaban	Ketiga validator menyatakan bahwa kunci jawaban untuk semua butir soal tes keterampilan berpikir

Kesesuaian item tes keterampilan berpikir kritis dengan komponen	Catatan validator
	kritis tidak mengandung kesalahan.
Gambar/grafik/tabel dan lambang-lambang fisika	Ketiga validator menyatakan bahwa pada umumnya gambar, ilustrasi dan lambang-lambang yang digunakan pada setiap butir soal sudah sesuai dengan maksud dan tujuan soal. Hanya saja ada beberapa gambar yang masih perlu diperbaiki, sesuai catatan pada naskah instrumen.
Penggunaan tata bahasa	Ketiga validator menyatakan bahwa pada umumnya penggunaan tata bahasa dalam kalimat sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan komunikatif serta mudah dipahami. Namun demikian ada beberapa susunan kalimat pada beberapa soal yang masih perlu diperbaiki, sesuai catatan pada naskah instrumen.

Hasil-hasil validasi ahli pada Tabel 3.3 menunjukkan bahwa butir-butir instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang dikonstruksi telah memenuhi butir-butir soal yang valid yaitu butir-butir soal yang dapat mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang disusun tersebut layak untuk digunakan dalam mengukur keterampilan berpikir kritis yang dimiliki para makasiswa calon guru Fisika. Hasil validasi butir soal tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Lampiran B.

2. Hasil Pengembangan dan Validasi Ahli Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Instrumen tes keterampilan berpikir kreatif terkait materi Fisika Dasar yang dikembangkan secara keseluruhan berjumlah lima butir soal untuk setiap materi Fisika Dasar yang dipraktikum. Tes ini disusun berdasarkan indikator berpikir kreatif yang dikemukakan oleh Torrance (1990) yang meliputi aspek *fluency*, *flexibility*, *elaboration* dan *originality*. Keempat aspek tersebut disajikan dalam aktivitas berpikir kreatif yang meliputi: 1) mengajukan pertanyaan; 2) menerka sebab; 3) menerka akibat; 4) menerka kemungkinan yang terjadi; 5) memperbaiki hasil keluaran. Tes

ini juga dikonstruksi dalam bentuk esai. Sebaran soal untuk setiap indikator tes keterampilan berpikir kreatif dan sebaran materi pokok Fisika Dasar ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Jumlah soal tes keterampilan berpikir kreatif pada setiap materi pokok Fisika Dasar yang dievaluasi

Materi pokok	Jumlah soal	Indikator keterampilan berpikir kreatif
Hukum Hooke	5	1. Aspek *Fluency* a. Mengemukakan pertanyaan sebanyak-banyaknya b. Mengemukakan sebab dari suatu peristiwa sebanyak-banyaknya 2. Aspek *Flexibility* a. Mengemukakan pertanyaan beragam b. Mengemukakan sebab dari suatu peristiwa yang beragam 3. Aspek *Elaboration* a. Menguraikan rancangan produk secara rinci untuk memperbaiki hasil b. Menguraikan secara rinci kemungkinan yang terjadi dari suatu tindakan 4. Aspek *Orginality* a. Membuat rancangan produk yang baru dan unik b. Membuat rancangan produk untuk memperbaiki hasil yang ada
Usaha dan Energi	5	
Perpindahan Kalor	5	
Rangkaian Listrik Arus Searah	5	
Rangkain Resistor Induktor Capasitor (RLC)	5	
Transformator	5	
Jumlah	30	

Hasil validasi ahli untuk instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang dilakukan oleh tiga orang ahli menunjukkan ketiga validator memberikan penilaian bahwa butir-butir instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang telah dikonstruksi telah memenuhi butir soal yang valid baik secara isi maupun secara konstruksi. Namun demikian terdapat

beberapa hal yang perlu direvisi, terutama dalam hal kejelasan dan kesesuaian gambar pada soal yang mengandung gambar serta pada redaksional dan tata tulis soal. Hasil validasi serta catatan saran untuk perbaikan butir tes keterampilan berpikir kreatif dari ketiga validator disajikan pada Lampiran B.

Tabel 3.5 menunjukkan rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap tes keterampilan berpikir kreatif.

Tabel 3.5. Rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap instrumen tes keterampilan berpikir kreatif

Kesesuaian item tes keterampilan berpikir kreatif dengan komponen	**Catatan validator**
Materi fisika	Ketiga validator menyatakan bahwa konten Fisika yang diuji pada semua item tes sudah sesuai dengan lingkup konten perkuliahan konsep Fisika Dasar.
Rumusan indikator	Ketiga validator menyatakan bahwa semua butir soal tes keterampilan berpikir kreatif yang dibuat telah sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kreatif yang diuji.
Kunci jawaban	Ketiga validator menyatakan bahwa kunci jawaban untuk semua butir soal tes keterampilan berpikir kreatif tidak mengandung kesalahan.
Gambar/grafik/tabel dan lambang-lambang fisika	Ketiga validator menyatakan bahwa pada umumnya gambar, ilustrasi dan lambang-lambang yang digunakan pada setiap butir soal sudah sesuai dengan maksud dan tujuan soal. Hanya saja ada beberapa gambar yang masih perlu diperbaiki, sesuai catatan pada naskah instrumen.
Penggunaan tata bahasa	Ketiga validator menyatakan bahwa pada umumnya penggunaan tata bahasa dalam kalimat sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan komunikatif serta mudah dipahami. Namun demikian ada beberapa susunan kalimat pada beberapa

Kesesuaian item tes keterampilan berpikir kreatif dengan komponen	Catatan validator
	soal yang masih perlu diperbaiki, sesuai catatan pada naskah instrumen.

Hasil-hasil validasi ahli pada Tabel 3.5 menunjukkan bahwa butir-butir instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang dikonstruksi telah memenuhi butir-butir soal yang valid yaitu butir-butir soal yang dapat mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang disusun tersebut layak untuk digunakan dalam mengukur keterampilan berpikir kreatif yang dimiliki para mahasiswa calon guru Fisika. Hasil validasi butir soal tes keterampilan berpikir kreatif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.

3. Hasil Pengembangan dan Validasi Ahli Instrumen Tes Keterampilan Berkomunikasi Secara Tertulis

Instrumen tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis hanya mencakup aspek *information representation* ke dalam bentuk skema/gambar, grafik/diagram, verbal, dan matematis sesuai dengan yang dikemukakan oleh Levy et al. (2009). Tes dikonstruksi secara keseluruhan berjumlah tujuh butir soal untuk setiap materi Fisika Dasar yang dipraktikumkan dalam bentuk esai. Sebaran soal untuk setiap indikator tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* dan sebaran materi pokok Fisika Dasar ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Jumlah soal tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis pada setiap materi pokok Fisika Dasar yang dievaluasi

Materi pokok	Jumlah soal	Indikator keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation*
Hukum Hooke	7	1. Merepresentasikan gambar ke bentuk skema 2. Merepresentasikan data hasil percobaan ke bentuk grafik 3. Merepresentasikan data hasil percobaan ke bentuk diagram
Usaha dan Energi	7	
Perpindahan Kalor	7	
Rangkaian Listrik Arus Searah	7	
Rangkain Resistor	7	

Materi pokok	Jumlah soal	Indikator keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation*
Induktor Capasitor (RLC)		4. Merepresentasikan data hasil percobaan secara verbal 5. Merepresentasikan gambar ke dalam bentuk verbal 6. Merepresentasikan grafik data hasil percobaan ke bentuk verbal 7. Merepresentasikan grafik data hasil percobaan ke bentuk matematis
Transformator	7	
Jumlah	42	

Hasil validasi ahli untuk instrumen tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* yang dilakukan oleh tiga orang ahli menunjukkan ketiga validator memberikan penilaian bahwa butir-butir instrumen tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* yang telah dikonstruksi telah memenuhi butir soal yang valid baik secara isi maupun secara konstruksi. Namun demikian terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, terutama dalam hal kejelasan dan kesesuaian gambar pada soal yang mengandung gambar serta pada redaksional, dan tata tulis soal. Hasil validasi serta catatan saran untuk perbaikan butir tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* dari ketiga validator disajikan pada Lampiran B.

Tabel 3.7 menunjukkan rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation*.

Tabel 3.7.Rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap instrumen tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis

Kesesuaian item tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis dengan komponen	Catatan validator
Materi Fisika	Ketiga validator menyatakan bahwa konten Fisika yang diuji pada semua item tes sudah

	sesuai dengan lingkup konten perkuliahan konsep Fisika Dasar.
Rumusan Indikator	Ketiga validator menyatakan bahwa semua butir soal tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* yang dibuat telah sesuai dengan indikator keterampilan berpikir berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* yang diuji.
Kunci Jawaban	Ketiga validator menyatakan bahwa kunci jawaban untuk semua butir soal tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* tidak mengandung kesalahan.
Gambar /grafik/Tabel dan lambang-lambang fisika	Ketiga validator menyatakan bahwa pada umumnya gambar, ilustrasi dan lambang-lambang yang digunakan pada setiap butir soal sudah sesuai dengan maksud dan tujuan soal. Hanya saja ada beberapa gambar yang masih perlu diperbaiki, sesuai catatan pada naskah instrumen.
Penggunaan tata bahasa	Ketiga validator menyatakan bahwa pada umumnya penggunaan tata bahasa dalam kalimat sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan komunikatif serta mudah dipahami. Namun demikian ada beberapa susunan kalimat pada beberapa soal yang masih perlu diperbaiki, sesuai catatan pada naskah instrumen.

Hasil-hasil validasi ahli pada Tabel 3.7 menunjukkan bahwa butir-butir instrumen tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* yang dikonstruksi telah memenuhi butir-butir soal yang valid yaitu butir-butir soal yang dapat mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain instrumen tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* yang disusun tersebut layak untuk digunakan dalam mengukur keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* yang dimiliki para makasiswa calon guru

Fisika. Hasil validasi butir instrumen tes kemampuan berkomunikasi secara tertulis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.

4. Hasil Pengembangan dan Validasi Ahli Instrumen Tes Keterampilan Berkomunikasi Secara Lisan

Instrumen pengukur keterampilan berkomunikasi secara lisan dikonstruksi dalam bentuk lembar observasi kinerja komunikasi lisan (observasi presentasi hasil kegiatan praktikum). Hal-hal yang diobservasi meliputi: bahan presentasi dan proses presentasi. Aspek-aspek yang dinilai pada bahan presentasi meliputi: teks mudah dibaca (ukuran dan jenis huruf proporsional); tipe desain power point yang digunakan memperjelas materi presentasi; ilustrasi yang digunakan mendukung materi presentasi; materi presentasi dalam bentuk poin-poin penting; urutan slide runut/sistematis; konten tidak mengandung kesalahan dari segi keilmuan; penulisan lambang/simbol benar; pembuatan grafik dan gambar benar; penulisan persamaan matematis benar

Sedangkan aspek-aspek yang dinilai pada proses presentasi meliputi: menggunakan bahasa yang komunikatif; volume suara dapat terdengar oleh seluruh audiens; artikulasi jelas; menguasai materi presentasi; penjelasan mudah dipahami oleh audiens; sikap/bahasa tubuh tidak kaku; interaktif dengan audiens; mampu merespon pertanyaan audiens dengan baik dan tepat; ketepatan waktu presentasi

Hasil validasi ahli untuk instrumen keterampilan berkomunikasi secara lisan yang dilakukan oleh tiga orang ahli menunjukkan ketiga validator memberikan penilaian bahwa butir-butir instrumen keterampilan berkomunikasi secara lisan yang telah dikonstruksi telah memenuhi butir instrumen yang valid baik secara isi maupun secara konstruksi. Namun demikian terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, terutama dalam hal redaksional dan tata tulis instrumen. Hasil validasi serta catatan saran untuk perbaikan butir instrumen keterampilan berkomunikasi secara lisan dari ketiga validator disajikan pada Lampiran B.

Tabel 3.8 menunjukkan rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap instrumen keterampilan berkomunikasi secara lisan.

Tabel 3.8.Rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap instrumen keterampilan berkomunikasi secara lisan

Kesesuaian instrumen keterampilan berpikir secara lisan dengan	Catatan validator
Bahan presentasi	Ketiga validator menyatakan bahwa keterampilan komunikasi secara lisan yang diobservasi pada setiap butir instrumen bagian bahan presentasi sudah sesuai dengan aspek komunikasi lisan yang dinilai.
Proses presentasi	Ketiga validator menyatakan bahwa keterampilan komunikasi secara lisan yang diobservasi pada setiap butir instrumen bagian proses presentasi sudah sesuai dengan keterampilan komunikasi secara lisan yang dinilai.
Penggunaan tata bahasa	Ketiga validator menyatakan bahwa pada umumnya penggunaan tata bahasa dalam kalimat sudah sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang baik dan komunikatif serta mudah dipahami. Namun demikian ada beberapa susunan kalimat pada beberapa soal yang masih perlu diperbaiki, sesuai catatan pada naskah instrumen.

Hasil-hasil validasi ahli di atas menunjukkan bahwa butir-butir instrumen keterampilan berkomunikasi secara lisan yang dikonstruksi telah memenuhi butir-butir instrumen yang valid yaitu butir-butir instrumen yang dapat mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain instrumen keterampilan berkomunikasi secara lisan yang disusun tersebut layak untuk digunakan dalam mengukur keterampilan berkomunikasi secara lisan yang dimiliki para mahasiswa calon guru Fisika. Hasil validasi instrumen kemampuan berkomunikasi lisan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.

5. Analisis Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Berkomunikasi Secara Tertulis

Sebelum instrumen tes keterampilan beripir kritis, berpikir kreatif dan berkomunikasi secara tertulis digunakan dalam kegiatan penelitian, terlebih dahulu instrumen-instrumen tes tersebut diujicobakan untuk mengetahui keajegannya dalam menghasilkan skor (reliabilitas). Tes yang

baik harus memiliki reliabilitas yang tinggi. Reliabilitas tes didefinisikan sebagai tingkat keajegan atau kestabilan skor yang diperoleh responden yang sama ketika diuji secara berulang dengan tes yang sama pada waktu yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika digunakan beberapa kali pada subjek yang sama menghasilkan skor yang relatif sama (Sugiyono, 2010). Sesuai dengan definisi tersebut maka pengujian reliabilitas instrumen-instrumen tes keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan berkomunikasi secara tertulis dilakukan dengan metode *test-retest*, yaitu pelaksanaan tes sebanyak dua kali terhadap subyek yang sama namun waktu berbeda. Hasil ketiga tes keterampilan untuk setiap mahasiswa kemudian dikorelasikan untuk memperoleh nilai koefisien reliabilitas (r) dengan menggunakan persamaan 3.1.

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

Keterangan :

r = koefisien korelasi anatara variabel X dan variabel Y
X = skor total tiap responden pada ujicoba pertama
Y = skor total tiap responden pada ujicoba kedua
N = jumlah responden

Untuk penskoran tes keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan berkomunikasi secara tertulis digunakan pedoman penskoran seperti yang disajikan pada Lampiran B. Untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien reliabilitas tes digunakan kategori seperti ditunjukkan pada Tabel 3.9 (Arikunto, 2008).

Tabel 3.9. Interpretasi koefisien reliabilitas (r) tes

Koefisien reliabilitas tes	Kategori reliabilitas
$0,8 < r \leq 1,0$	Sangat tinggi
$0,6 < r \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r \leq 0,4$	Rendah
$0,0 \leq r \leq 0,2$	Sangat rendah

Hasil analisis reliabilitas tes keterampilan berpikir kritis dengan metode *test-retest* hasil ujicoba pada 22 mahasiswa calon guru Fisika pada salah satu perguruan tinggi negeri di propinsi Jawa Barat menunjukkan bahwa

nilai koefisien reliabilitas tes sebesar 0,74 yang mengindikasikan bahwa tes keterampilan berpikir kritis yang dikonstruksi memiliki tingkat keajegan yang tinggi. Hasil analisis reliabilitas tes keterampilan berpikir kreatif dengan metode *test-retest* hasil ujicoba terhadap 22 mahasiswa calon guru Fisika pada salah satu perguruan tinggi negeri Jawa Barat menunjukkan bahwa nilai koefisien reliabilitas tes sebesar 0,73 yang mengindikasikan bahwa tes keterampilan berpikir kreatif yang dikonstruksi memiliki tingkat keajegan yang tinggi. Hasil analisis reliabilitas tes keterampilan berkomunikasi tertulis aspek *information representation*. dengan metode *test-retest* hasil ujicoba terhadap 22 mahasiswa calon guru Fisika pada salah satu perguruan tinggi negeri di propinsi Jawa Barat menunjukkan bahwa nilai koefisien reliabilitas tes sebesar 0,78 yang mengindikasikan bahwa tes keterampilan berkomunikasi secara tertulis aspek *information representation* yang dikonstruksi memiliki tingkat keajegan yang tinggi. Ketiga instrumen tes yang telah dikonstruksi tersebut memenuhi kelayakan untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Hasil analisis reliabilitas ketiga instrumen tes tersebut selengkapnya disajikan pada Lampiran B.

C. Teknik Pengolahan dan Analisis Data Penelitian

Data yang diperoleh dari uji implementasi model dan LKM *HOT-Lab* dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar baik dalam lingkup terbatas maupun dalam lingkup lebih luas meliputi data isian LKM, data hasil tes keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan berkomunikasi baik terlulis terkait materi Fisika Dasar pada saat sebelum dan sesudah implementasi model *HOT-Lab* dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar, hasil observasi keterampilan berkomunikasi secara lisan dan data tanggapan mahasiswa terhadap pengunaan model *HOT-Lab* dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar. Semua data yang diperoleh berupa data kuantitatif, data kuantitatif tersebut selanjutnya dideskripsikan dan dibahas untuk mendapatkan gambaran mengenai hal-hal yang diteliti dari implementasi model *HOT-Lab*, terutama yang terjadi pada para mahasiswa calon guru Fisika.

1. Analsis Data Hasil Uji Coba Terbatas Model dan LKM *HOT-Lab*

a. Analisis Data Peningkatan *Transferable Skills*

Peningkatan *transferable skills* (keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan berkomunikasi secara tertulis) dianalisis dengan menggunakan konsep gain yang dinormalisasi (*normaslized gain*, <g>) berdasarkan data skor *pretest* dan *posttest*. *Normalized gain* merupakan selisih antara skor *posttest* dan *pretest* yang telah dinormalisasi. Gain yang dinormalisasi menggambarkan peningkatan yang terjadi dalam kompetensi hasil pembelajaran antara sebelum dan sesudah pembelajaran dilaksanakan. Perhitungan rata-rata gain dinormalisasi (<g>) dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.2 (Hake, 1998**)**.

$$< g > = \frac{<S_{pos}> - <S_{pre}>}{100 - <S_{pre}>} \quad (3.2)$$

Keterangan:

<g> : rata-rata *N-Gain*

S_{pre} : rata-rata skor *pretest*

S_{pos} : rata-rata skor *posttest*

Untuk mendeskripsikan nilai rata-rata gain dinormalisasi <g> yang menggambarkan kriteria peningkatan, dipergunakan kriteria seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.10. (Hake, 1998)

Tabel 3.10. Kriteria rata-rata gain dinormalisasi **<g>**

Normalized Gain Average	**Interpretasi**
<g>> 0,70	Tinggi
0,30 <<g> < 0,70	Sedang
<g> < 0,30	Rendah

b. Analisis Keefektifan Penggunaan Model *HOT-Lab* dalam Meningkatkan *Transferable Skills*

Keefektifan penggunaan model dan LKM *HOT-Lab* dalam meningkatkan *transferable skills* (keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan berkomunukasi secara tertulis) ditentukan dengan cara menghitung jumlah mahasiswa pada setiap kategori peningkatan pada ketiga keterampilan tersebut. Tabel 3.11 menunjukkan klasifikasi keefektifan penggunaan model dan LKM *HOT-Lab* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan berkomunikasi secara tertulis pada mahasiswa calon guru Fisika.

Tabel 3.11. Klasifikasi keefektifan penggunaan model dan LKM *HOT-Lab* dalam meningkatkan *transferable skills*

Kuantitas mahasiswa (N) yang mencapai peningkatan (<g>) tinggi (%)	Klasifikasi keefektifan
$75 < N \leq 100$	Tinggi
$50 < N \leq 75$	Sedang
$N \leq 50$	Rendah

c. Analisis Pengaruh Gender terhadap Peningkatan *Transferable Skills*

Untuk melihat pengaruh gender dalam hal ini difokuskan pada perbedaan jenis kelamin mahasiswa terhadap peningkatan *transferable skills* (keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan berkomunikasi secara tertulis), telah dilakukan perhitungan rata-rata gain dinormalisasi yang dicapai oleh mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan. Kemudian dilakukan uji beda dua rata-rata gain dinormalisasi keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan berkomunikasi secara tertulis yang dicapai mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan. Sampel penelitian ini tergolong sampel kecil maka pengujian beda rata-rata gain dinormalisasi yang dicapai kedua kelompok jenis kelamin tersebut dilakukan dengan menggunakan teknik statistik non parametrik menggunakan uji Mann-Whitney (Sugiyono, 2010). Berdasarkan hasil uji beda dua rata-rata gain dinormalisasi tersebut, dapat ditentukan ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari pengaruh gender terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan berkomunikasi secara tertulis. Teknik uji Mann-Whitney dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS versi 21.

d. Analisis Data Capaian Keterampilan Berkomunikasi Secara Lisan

Keterampilan berkomunikasi secara lisan dievaluasi melalui penilaian komunikasi lisan dalam kegiatan presentasi hasil kegiatan praktikum, dengan menggunakan format penskoran berdasarkan kriteria capaian dari aspek-aspek komunikasi lisan (presentasi). Data yang diperoleh dari lembar observasi presentasi mahasiswa merupakan data kuantitatif yang dapat dianalisis secara deskriptif melalui perhitungan persentase kualitas komunikasi lisan (presentasi). Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data tersebut adalah menghitung jumlah total skor mahasiswa dari setiap aspek komunikasi lisan yang diamati kemudian menghitung persentase skor total yang dicapai setiap mahasiswa. Untuk

menghitung persentase skor komunikasi lisan yang dicapai setiap mahasiswa digunakan persamaan 3.3.

$$\% \text{ Kinerja} = \frac{\text{Jumlah skor mahasiswa pada lembar observasi}}{\text{Jumlah skor maksimum rubrik}} x100$$

Tabel 3.12. Persentase kinerja keterampilan komunikasi

Persentase Kinerja (PK)	Interpretasi keterampilan komunikasi lisan
PK ≤ 30%	Rendah
30% < PK ≤ 60%	Sedang
PK > 60%	Tinggi

2. Teknik Pengolahan dan Analisis Data Hasil Ujicoba Model dan LKM *HOT-Lab* dalam Skala Lebih Luas

a. Teknik Pengolahan dan Analisis Besar Pengaruh Penerapan Model *Hot-Lab* Terhadap Peningkatan *Transferable Skills*

Besar pengaruh dari penggunaan model dan LKM *HOT-Lab* dianalisis dengan menggunakan konsep ukuran pengaruh (*effect size*) berdasarkan data rata-rata peningkatan pada setiap variabel yang diukur. Ukuran pengaruh merupakan indikator besar pengaruh suatu perlakuan terhadap capaian hasil pembelajaran (Cohen, et al., 2007; Dunst, et al., 2004). Ukuran pengaruh dapat dihitung dengan persamaan 3.4 berikut:

$$d = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}{2}}}$$

Keterangan:

d = ukuran pengaruh (*effect size*)

M_1 = rata-rata gain dinormalisasi kelas eksperimen

M_2 = rata-rata gain dinormalisasi kelas kontrol
σ_1 = standar deviasi data gain dinormalisasi kelas eksperimen
σ_2 = standar deviasi data gain dinormalisasi kelas kontrol

Rata-rata gain dinormalisasi yang dicapai oleh kelas eksperimen (yang melaksanakan kegiatan *HOT-Lab*) dan yang dicapai kelas kontrol (yang melaksanakan kegiatan *Verification-Lab*) dihitung dengan menggunakan persamaan 3.4. Untuk menginterpretasi nilai ukuran pengaruh yang diperoleh dari perhitungan, digunakan klasifikasi ukuran pengaruh seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.13 (Cohen et al, 2007)**.**

Tabel 3.13. Interpretasi ukuran pengaruh (*effect size*)

Nilai d	Interpretasi pengaruh
$d < 0,20$	Kecil
$0,20 \leq d \leq 0,80$	Sedang
$d > 0,80$	Besar

b. Teknik Pengolahan dan Analisis Keefektifan Penggunaan Model *HOT-Lab* dalam Meningkatkan *Transferable Skills*

Keefektifan penggunaan model dan LKM *HOT-Lab* dalam meningkatkan *transferable skills* (keterampilan berpikir kritis, kreatif dan berkomunukasi secara tertulis) ditentukan dengan cara yang sama dengan cara yang digunakan pada uji coba dalam skala terbatas.

c. Teknik Pengolahan dan Analisis Pengaruh Gender terhadap Peningkatan *Transferable Skills*

Analisis pengaruh jenis kelamin mahasiswa (gender) terhadap peningkatan *transferable skills* (keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan berkomunikasi tertulis), pada uji coba lebih luas dilakukan dengan menggunakan teknik yang sama dengan yang digunakan pada saat ujicoba terbatas.

d. Teknik Pengolahan dan Analisis Data Capaian Keterampilan Berkomunikasi Secara Lisan

Capaian keterampilan berkomunikasi secara lisan dianalisis dengan menggunakan teknik yang sama seperti yang digunakan pada ujicoba dalam skala terbatas.

e. Teknik Pengolahan dan Analisis Data Tanggapan Mahasiswa terhadap Implementasi Model *HOT-Lab* dalam Praktikum Fisika Dasar

Data respon atau tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan model *HOT-Lab* dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar dijaring dengan skala sikap. Data respons mahasiswa diolah melalui perhitungan persentase jumlah responden yang memberikan persetujuan dan pertidaksetujuan terhadap setiap butir pernyataan yang diajukan. Tanggapan persetujuan yang diberikan mahasiswa dinyatakan dalam tanggapan SS (Sangat Setuju) dan S (Setuju), sedangkan respon pertidaksetujuan dinyatakan dalam tanggapan TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju). Proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.5.

$$PTR\ (\%) = \frac{JR}{JSR}\ x\ 100\% \qquad (3.5)$$

Keterangan:
PTR (%) : persentase responden terhadap suatu tanggapan
JR : jumlah responden pada suatu tanggapan
JSR : jumlah seluruh responden

Untuk menginterpretasi persentase responden terhadap suatu tanggapan digunakan kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3.14 (Riduwan, 2012).

Tabel 3.14. Kriteria jumlah responden terhadap suatu tanggapan

Jumlah responden dalam suatu tanggapan terhadap penggunaan model *HOT-Lab* (%)	**Kriteria**
PTR = 0	Tak seorang pun
1 ≤ PTR ≤ 24	Sebagian kecil
25 ≤ PTR ≤ 49	Hampir sebagian

PTR = 50	Sebagian
51 ≤ PTR ≤ 75	Sebagian besar
76 ≤ PTR ≤ 99	Hampir seluruhnya
PTR = 100	Seluruhnya