

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIKUM
MATERI SUHU DAN KALOR KELAS X SMA**



ZAIMUL IHSANY
No. Reg. : 7816130673

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Mendapatkan Gelar Magister

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2015**

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIKUM MATERI SUHU
DAN KALOR KELAS X SMA**

**THE DEVELOPMENT OF PRACTICUM PERFORMANCE ASSESSMENT INSTRUMENT
TEMPERATURE AND HEAT CLASS X HIGH SCHOOL**

ABSTRACT

Zaimul Ihsany
SMA Negeri I Ciampea
Jl. Raya Cibadak KM 15 Ciampea, Kabupaten Bogor 16620
imul94@yahoo.co.id

The purpose of this study is to develop a practical performance assessment instrument of temperature and heat the material in class X SMA. The sample was taken by using stratified random sampling method. Conceptually construct of performance assessments at temperature and heat the material consists of three dimensions, namely: preparation, implementation and follow-up. Development of point statement on assessment component based on the study experts and panelists. Through study and validation expert panelists chosen 10 points or indicators. Reliability coefficients interater value is quite high above 0.7. Instruments were tested students at SMA in class X, the first stage are 256 students and the second stage are 224 students. Empirically, by testing confirmatory factor analysis is obtained the values of loading factor is above 0.5 in the first and second trials. From the calculation of the value of Construct Reliability (CR) on the first and second test showed that reliability coefficient value is more than 0.9, and the value of Variance Extracted (VE) is greater than 0.5 which means the level of validity and reliability of a practical performance assessment instruments of temperature and heat materials in class X SMA is high. So it can be concluded that the practicum performance assessment instrument temperature and heat the material has good construct validity and reliability.

Keywords: *instrument development, performance assessment practical temperature and heat the material, construct reliability, variance ectracted*

RINGKASAN

Era Globalisasi menuntut persiapan masyarakat Indonesia untuk mampu bersaing dengan negara lain. Oleh karena itu pendidikan kita harus menyiapkan peserta didik yang berkualitas untuk menjawab tantangan zaman tersebut. Berbagai upaya dilakukan pemerintah salah satunya dengan perubahan kurikulum agar proses pembelajaran benar-benar mampu memberikan pengalaman langsung pada peserta didik dalam mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Selanjutnya tugas seorang pendidik adalah dapat mengukur semua kompetensi peserta didik secara utuh baik pengetahuan, sikap maupun keterampilan. Teknik penilaian yang tepat adalah dengan teknik penilaian autentik yang memiliki relevansi kuat terhadap pendekatan ilmiah (*scientific approach*).

Fisika merupakan salah satu pelajaran yang diajarkan di SMA yang dalam perolehannya membutuhkan suatu keterampilan untuk menemukan konsep, hukum, maupun fakta di dalam fisika. Pembelajaran fisika dapat dilakukan salah satunya dengan kegiatan di laboratorium (praktikum) yaitu pada saat peserta didik melaksanakan suatu eksperimen. Pembelajaran ini dilaksanakan dengan menggunakan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang memuat petunjuk atau instruksi hal apa saja yang harus dilakukan peserta didik ketika melaksanakan kinerja praktikum di laboratorium fisika. Begitu pula untuk mengukur performance peserta didik dalam melakukan kinerja praktikum dibutuhkan suatu format penilaian.

Konsep suhu dan kalor merupakan salah satu materi fisika di kelas X SMA yang terkait erat dengan kehidupan peserta didik, sehingga untuk membangun sendiri pemahaman dan penguasaannya tentang konsep tersebut pendidik harus mampu merancang suatu kegiatan yang bisa meningkatkan pengetahuan dan kemampuan peserta didik untuk berfikir kritis, sistematis dan logis, yaitu dengan melakukan kinerja praktikum di laboratorium sebagai salah satu cara untuk memberikan kesempatan pada peserta didik bereksplorasi mengumpulkan, menganalisis sampai mengkomunikasikan hasil perolehannya. Oleh sebab itu penilaian yang dilakukan harus objektif dalam memotret kemampuan peserta didik.

Berdasarkan hasil evaluasi pengawas, penilaian yang diterapkan oleh pendidik untuk pelajaran fisika umumnya belum mengembangkan penilaian yang bersumber dari pengalaman peserta didik, sehingga mengakibatkan

penilaian terutama pada aspek keterampilan belum dapat dilaksanakan secara objektif.

Melihat perbedaan antara tuntutan penilaian Kurikulum 2013 dengan kondisi di sekolah tentang masih minimnya pendidik dalam mengembangkan instrumen pengukur keterampilan peserta didik dalam melakukan kinerja praktikum, maka perlu dikembangkan sebuah instrumen yang dapat mengukur aspek tersebut dengan menggunakan rubrik penilaian, terutama dalam kegiatan eksperimen di laboratorium fisika dengan suatu instrumen yang objektif, valid dan reliabel sesuai dengan tuntutan kondisi saat ini. Hal ini akan mempermudah pendidik saat melaksanakan evaluasi peserta didik ketika melakukan kinerja praktikum fisika SMA khususnya materi suhu dan kalor.

Pada penelitian ini untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel pengujian instrumen dilakukan dengan dua tahap analisis validitas konstruk, yaitu pada tahap uji coba teoritis dan uji coba empiris. Uji coba validitas teoritis dilakukan melalui pertimbangan pakar yang berpengalaman dibidangnya. Hal ini dimaksud untuk menilai kesesuaian pada setiap butir pernyataan komponen keterampilan pada kinerja praktikum di laboratorium fisika. Setelah instrumen direvisi berdasarkan analisis uji pakar dan panelis, maka selanjutnya dilakukan uji coba empirik. Uji coba ini diambil dari populasi peserta didik kelas X Peminatan IPA SMA di Kabupaten Bogor, Tangerang, dan Jakarta dengan sampel kelas X Peminatan IPA sebanyak 480 peserta didik.

Data skor yang diperoleh dari hasil uji coba, selanjutnya dilakukan analisa daya diskriminasi butir (item) dengan cara menghitung koefisien korelasi antara distribusi skor butir dengan distribusi skor skala itu sendiri. Perhitungan ini menggunakan rumus *product moment Pearson* yang menghasilkan koefisien korelasi butir total.

Validitas konstruk uji coba empiris dilakukan dengan menggunakan teknik analisis faktor dengan metode SEM memanfaatkan prangkat lunak program LISREL 8.80. Melalui analisis faktor dengan menggunakan SEM ini dapat dilihat apakah spesifikasi konstruk yang dikembangkan secara teoritik telah sesuai dengan konsep konstruk yang mendasarinya. Hal ini dilakukan setelah uji coba di lapangan.

Hasil telaah pakar memberikan beberapa masukan terhadap draf instrumen terutama pada butir pernyataan yang dalam hal ini merupakan indikator. Begitu pula kriteria rubrik ada beberapa pernyataan yang harus

diperbaiki terutama kalimat dan bahasa yang digunakan. Dari hasil validasi para pakar ada satu butir pernyataan yang tidak operasional untuk menunjukkan keterampilan kinerja peserta didik pada saat melakukan praktikum, yaitu butir pernyataan kesiapan alat dan bahan (A4), sehingga menurut pakar butir pernyataan ini tidak perlu digunakan (didrop). Selanjutnya beberapa tata bahasa dan tata tulis pada rubrik penilaian harus direvisi agar memudahkan penilai (pendidik) yang menggunakan instrumen ini dalam menilai kinerja peserta didik. Oleh sebab itu jumlah butir pernyataan yang awalnya terdiri dari 13 butir maka selanjutnya hanya 12 butir pernyataan saja yang dapat dilanjutkan untuk divalidasi oleh panelis.

Pemeriksaan LKPD dilakukan pula oleh pakar untuk melihat kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan indikator yang harus dikuasai peserta didik sesuai kurikulum 2013. Dari hasil pemeriksaan ini menurut pakar ada beberapa bagian yang harus direvisi terutama pada gambar rangkaian alat praktikum agar lebih diperjelas lagi karena skala termometer tidak tampak. Kemudian beberapa pertanyaan masih ada yang kurang spesifik sehingga harus diperbaiki agar tidak menimbulkan miskonsepsi.

Draf instrumen yang telah diperiksa dan diperbaiki oleh pakar selanjutnya dijadikan draf instrumen baru. Tahap selanjutnya draf ini diperiksa kembali oleh 20 panelis guna menentukan tingkat kecocokan butir pernyataan dan reliabilitas antar raternya. Begitu pula LKPD materi suhu dan kalor dimintakan lagi masukan demi kesempurnaannya. Dalam kegiatan validasi panelis ada 12 butir pernyataan yang dinilai setelah butir-butir ini sebelumnya telah diperiksa oleh pakar. Penilaian berdasarkan 2 aspek yaitu ketepatan indikator dan ketepatan penggunaan bahasa. Selanjutnya pengujian validitas panelis dilakukan dengan menggunakan koefisien validitas Aiken (V-Aiken).

Hasil analisis koefisien validasi Aiken didapatkan semua butir yang berjumlah 12 butir tersebut adalah valid. Mengacu pendapat Naga bahwa untuk menentukan ukuran butir valid jika nilainya di atas 0,2. V_{hitung} yang diperoleh dari hasil perhitungan untuk semua butir pernyataan menunjukkan nilai yang lebih besar dari batas ukurnya. Artinya semua butir tersebut sudah sesuai atau tepat untuk mengukur masing-masing indikator yang menyusun konstruk penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor. Dengan demikian semua butir dapat digunakan untuk uji empiris tahap pertama.

Pengujian reliabilitas instrumen menggunakan reliabilitas interrater (antar penilai pakar/panelis) dengan rumus reliabilitas Hoyt. Dari hasil perhitungan diperoleh untuk ketepatan indikator maupun ketepatan penggunaan bahasa

sebesar 0,852 dan 0,916. Angka ini lebih besar dari nilai koefisien reliabilitas yang dapat diterima sebagai koefisien reliabilitas yang baik yaitu pada taraf 0,7. Nilai koefisien reliabilitas interrater di atas menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan, instrumen yang dikembangkan sudah reliabel, artinya sebagai alat ukur instrumen dapat dipercaya.

Pelaksanaan uji coba empiris I dilakukan oleh pendidik pada saat peserta didik melakukan kegiatan praktikum materi suhu dan kalor dengan menggunakan LKPD yang telah disiapkan. Sewaktu proses pembelajaran dilaboratorium tersebut berlangsung, pada saat itulah pendidik melakukan penilaian menggunakan instrumen yang telah dikembangkan. Penilaian yang dilakukan mengacu pada rubrik yang disediakan.

Data yang diperoleh pada hasil uji coba empiris pertama, nilai koefisien korelasi butir total untuk semua butir penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor telah memenuhi batasan kriteria penilaian item berdasarkan korelasi item total, yaitu $r_{ix} \geq 0,25$. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh item mempunyai daya beda yang memuaskan atau dengan kata lain fungsi item tersebut cocok dengan fungsi ukur skala.

Setelah butir dianalisis dengan uji diskriminasi butir, maka semua butir tersebut diuji menggunakan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) untuk melihat kecocokan model antara data empirik dengan model konsep teoritis. Hasil analisis second order menunjukkan model belum sesuai dengan model fit yang diharapkan. Dari semua ukuran Goodness of fit (GOF) yang disyaratkan hanya empat ukuran cocok, sehingga dapat dikatakan kecocokan seluruh model kurang baik. Selanjutnya pada analisis model pengukuran masih ada indikator yang memiliki nilai loading faktor $< 0,5$ yaitu B5 (0,22) dan C4 (0,27). Hal ini mengindikasikan bahwa kecocokan model pengukuran masih kurang baik. Oleh karena itu disimpulkan bahwa perlu dilakukan respesifikasi model.

Hasil respesifikasi model tampak bahwa beberapa indikator yang memiliki kriteria belum sesuai dengan ukuran GOF mengalami peningkatan melebihi nilai cut off value. Hal ini mengindikasikan bahwa model telah memenuhi kriteria kecocokan sehingga model telah fit secara keseluruhan. Begitu pula nilai factor loading dari seluruh indikator memenuhi nilai factor loading $> 0,5$, sehingga dapat dikatakan bahwa semua indikator tersebut adalah valid. Selanjutnya dari nilai t value pada tabel di atas diperoleh pula bahwa seluruh dimensi telah memenuhi $t_{hit} > 1,96$ artinya semua indikator tersebut merupakan pembentuk konstruk latennya.

Tahap berikutnya dilakukan uji reliabilitas konstruk menggunakan *komposite reliability measure* (ukuran reliabilitas komposit = CR) dan *variance extracted measure* (ukuran ekstrak variance = VE). Hal ini dilakukan untuk menentukan reliabel atau tidaknya suatu konstruk dari model pengukuran. Adapun kriteria sebuah konstruk dikatakan baik jika mempunyai nilai reliabilitas $CR \geq 0,7$ dan $VE \geq 0,5$. Nilai yang diperoleh telah melebihi nilai kriteria. Artinya dapat dikatakan bahwa seluruh indikator maupun dimensinya dinyatakan reliabel. Dengan demikian instrumen penilaian kinerja praktikum suhu dan kalor yang memenuhi valid dan reliabel pada uji coba empirik tahap pertama adalah 10 butir atau indikator dan 3 dimensi. Sehingga draf instrumen yang disusun berdasarkan hasil penelitian uji coba I ini dapat dijadikan draf instrumen pada uji validasi tahap ke dua.

Validasi empirik tahap ke dua merupakan langkah selanjutnya yang dilakukan dalam penelitian pengembangan instrumen. Sama halnya pada uji coba empiris pertama, pada uji coba kedua data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan daya diskriminasi butir (item) menggunakan *Product Moment Pearson*. Dari hasil perhitungan semua butir mempunyai daya beda tinggi sehingga dapat dikatakan fungsi item tersebut cocok dengan fungsi ukur skala. Langkah berikutnya dianalisis dengan menggunakan second order CFA untuk menguji kecocokan seluruh model. Hasil yang diperoleh menunjukkan sebagian parameter GOF terpenuhi (7 kriteria GOF terpenuhi). Walaupun masih terdapat beberapa ukuran GOF yang menunjukkan kurang baik, namun sesuai teori penggunaan 4-5 kriteria *goodness of fit* dianggap sudah mencukupi untuk menilai kelayakan suatu model. Artinya kecocokan keseluruhan model adalah baik (model fit). Begitu pula nilai *loading factor* seluruh indikator $> 0,5$ berarti seluruh indikator penyusun masing-masing dimensinya dapat menjelaskan konstruk latennya dengan baik. Hasil uji validitas dengan memperhatikan nilai loading faktor juga relevan dengan uji t yang menunjukkan nilai $t_{hit} > t_{kritis}$. Oleh karena pengujian model secara keseluruhan dan pengujian model pengukuran telah memenuhi kriteria yang diharapkan maka pada uji coba kedua ini tidak perlu dilakukan respesifikasi model.

Selanjutnya pengukuran reliabilitas konsistensi internal dilakukan dengan menghitung *construct reliability (CR)* dan *Variance extracted (VE)*. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan semuanya telah melebihi nilai $CR \geq 0,7$ dan $VE \geq 0,5$. Hal ini membuktikan bahwa model yang didapatkan adalah reliabel.

Reliabilitas instrumen yang dikembangkan pada penelitian ini sudah cukup baik. Hasil penilaian panelis serta uji coba I dan uji coba II diperoleh nilai reliabilitas yang semuanya telah memenuhi kriteria $CR \geq 0,7$ dan $VE \geq 0,5$. Artinya instrumen ini sudah menunjukkan konsistensi/keajegan sebagai alat ukur penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA.

Dari hasil analisis secara kualitatif dan kuantitatif, secara umum dapat dikatakan bahwa instrumen yang dikembangkan berdasarkan kajian teori yang melandasinya serta analisis oleh pakar dan panelis maupun ujicoba secara empirik di beberapa SMA yang menggunakan kurikulum 2013 diperoleh instrumen yang valid dan reliabel. Instrumen yang dikembangkan ini terbatas pada instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor pada siswa kelas X SMA dilengkapi dengan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) yang digunakan dalam melakukan kinerja praktikum. Instrumen disertai dengan rubrik penilaian yang disusun mengacu pada keterampilan proses yang harus dimiliki peserta didik sesuai tahap perkembangannya sehingga memudahkan pendidik dalam menilai kinerja praktikum karena sudah jelas kriterianya.

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN

ATAS HASIL PERBAIKAN TESIS

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Prof. Dr. Moch. Asmawi, M.Pd (Direktur PPs/Ketua)		
2	Prof. Dr. Gaguk Margono, M. Ed (Ketua Prodi)		
3	Prof. Dr. Gaguk Margono, M. Ed (Pembimbing I)		
4	Dr. Wardani Rahayu, M. Si (Pembimbing II)		
5	Dr. Dinny Devi Triana, S.Sn., M. Pd (Penguji)		

**PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING
DIPERSYARATKAN UNTUK YUDISIUM MAGISTER**

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Prof. Dr. Gaguk Margono, M. Ed

Dr. Wardani Rahayu, M. Si

Prof. Dr. Moch. Asmawi, M. Pd

(Ketua)¹

.....

(tanda tangan)

.....

(tanggal)

Prof. Dr. Gaguk Margono, M. Ed
(Sekretaris)² (tanda tangan) (tanggal)

Nama : Zaimul Ihsany

No. Registrasi : 7816130673

Tanggal Lulus :

¹ Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta

² Ketua Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program

Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Jakarta, Juni 2015

Zaimul Ihsany

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang tak berhingga senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga Tesis dengan judul “ Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum Materi Suhu dan Kalor Kelas X SMA” dapat diselesaikan. Tesis ini merupakan salah satu

persyaratan dalam memperoleh gelar magister dari Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Jakarta (UNJ) Prof. Dr. H. Djaali dan Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta Bapak Prof. Dr. Moch. Asmawi, M.Pd. beserta Bapak/Ibu dosen dan staf TU Program Pascasarjana yang telah memberikan bantuan dan dorongan dalam penyelesaian tesis ini.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan pula kepada Ketua Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan sekaligus Pembimbing satu Bapak Prof. Dr. Gaguk Margono, M.Ed. yang dengan tulus memberikan bimbingannya selama ini. Untuk segala kebaikan dan ketulusan dalam memberikan bimbingan, penulis sekali lagi mengucapkan terima kasih.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada Sekretaris Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan sekaligus pembimbing dua Ibu Dr. Wardani Rahayu, M.Si. atas kesabaran, motivasi dan saran yang terus menerus diberikan kepada penulis sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Rasa hormat dan terima kasih yang setulusnya juga penulis sampaikan kepada Bapak/Ibu guru Kepala sekolah yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengambil data di sekolahnya. Bapak/Ibu guru Mata Pelajaran Fisika yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian serta partisipasi seluruh siswa SMA demi kelancaran penelitian ini. Ibu/Bapak kepala Sekolah beserta semua guru dan TU SMA Negeri 1 Ciampea tempat penulis mengabdikan sebagai pendidik selama ini yang selalu memberikan dukungan. Teman-teman S2 PEP Dikmen yang selalu memotivasi.

Terakhir ucapan terima kasih setulusnya penulis sampaikan kepada suami tercinta Isnaini Cahyanto, M.Pd yang selalu memberikan support dan pengertiannya yang sangat besar selama penulis melaksanakan tugas belajar, serta ananda Fathur, Fakhriz dan Kaisa mohon maaf atas waktu yang tercuri selama ini. Keluarga besar Ayahanda (Alm). Drs. H. Abdul Halim Siregar, dan Ibunda Hj. Huzaini Mahyun serta keluarga besar H. P. Hadi Suprpto atas doa, dukungan dan bantuannya. Semoga Allah SWT membalas kebaikan Bapak/Ibu/saudara sekalian dengan pahala yang berlipat ganda Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam Tesis ini masih banyak terdapat kekurangan, tetapi penulis yakin bahwa penelitian ini dapat memberikan sumbangsih bagi perkembangan ilmu pendidikan khususnya yang berkaitan dengan pengembangan instrumen dalam pembelajaran fisika. Akhirnya segala kesempurnaan hanya milik Allah SWT, oleh sebab itu sebagai makhluk ciptaanNya hanya selalu bermohon kiranya hasil penelitian ini akan bermanfaat bagi dunia Pendidikan.

Jakarta, Juni 2015

Zaimul Ihsany

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL.....i

ABSTRACT	ii
RINGKASAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	ix
LEMBAR PERNYATAAN	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	11
C. Rumusan Masalah	11
D. Kegunaan Hasil Penelitian	12

BAB II KAJIAN TEORETIK

A. Konsep Pengembangan Instrumen.....	13
1. Pengertian Instrumen	13
2. Pengembangan Instrumen	17
3. Validitas dan Reliabilitas.....	22
a. Validitas.....	22
b. Reliabilitas.....	25
c. Analisis Faktor.....	28

B. Konsep Variabel yang Diukur	34
1. Pembelajaran Fisika pada Materi Suhu dan Kalor	34
2. Konsep Praktikum di Laboratorium	46
3. Penilaian (<i>Assessment</i>).....	50
a. Pengertian Penilaian	50
b. Penilaian Kinerja	53
c. Konsep Rubrik.....	59
C. Konstruk, Dimensi, dan Indikator Variabel	62
1. Konstruk Alat Ukur	62
2. Dimensi dan Indikator Variabel.....	63

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian	65
B. Prosedur Pengembangan Instrumen	66
C. Metode Pengujian Instrumen	70
D. Karakteristik Responden dan Teknik Pengambilan Sampel.....	78
E. Definisi Konseptual dan Definisi Operasional.....	79
1. Definisi Konseptual.....	79
2. Definisi Operasional	80
F. Kisi-kisi Instrumen	80
G. Pengembangan Butir Instrumen.....	81
1. Parameter Hasil Ukur	81

xiv

2. Penulisan Butir	81
3. Telaah Pakar dan Panelis	82

BAB IV PEMBAHASAN

xvi

A. Hasil Telaah Pakar.....	84
B. Karakteristik Instrumen	89
1. Validasi Empirik Tahap Pertama	89
2. Validasi Empirik Tahap Kedua	98
C. Pembahasan Instrumen yang Dihasilkan	103
D. Pedoman Penggunaan Instrumen	106
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	108
B. Implikasi	109
C. Saran	109
DAFTAR PUSTAKA.....	111
LAMPIRAN	117
RIWAYAT HIDUP.....	220

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Keterampilan dalam Pendekatan Sains.....	40

Tabel 2.2	Contoh Kata Kerja Operasional Ranah Keterampilan	58
Tabel 3.1	Kriteria Ukuran Derajat Kecocokan (Goodness of Fit)	76
Tabel 3.2	Sampel Uji Coba Instrumen.....	79
Tabel 3.3	Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Kinerja Praktikum Materi Suhu dan Kalor Kelas X SMA	80
Tabel 4.1	Nilai Koefisien Validitas Aiken	87
Tabel 4.2	Koefisien Korelasi Butir Total (rix) Uji Coba I	90
Tabel 4.3	Nilai Ukuran Derajat Kecocokan Model Secara Keseluruhan Pada Uji Coba I	92
Tabel 4.4	Ringkasan Nilai Loading Factor dan T-value Uji Coba I	94
Tabel 4.5	Nilai Ukuran Derajat Kecocokan medel Secara Keseluruhan pada Uji Coba I Setelah Respesifikasi Model	95
Tabel 4.6	Ringkasan Nilai Loading Factor dan T-value Uji Coba I Setelah respesifikasi model	96
Tabel 4.7	Hasil Reliabilitas Konstruk Model Pengukuran Uji Coba I.....	97
Tabel 4.8	Rekapitulasi Koefisien Korelasi Butir (rix) Uji Coba II.....	99
Tabel 4.9	Hasil Uji Kecocokan Model Secara Keseluruhan <i>Goodness Of Fit</i> pada Uji Coba II.....	100
Tabel 4.10	Hasil Estimasi Second Order Confirmatory Factor Analysis Tahap Validasi 2	102
Tabel 4.11	Hasil Reliabilitas Konstruk Model Pengukuran Uji Coba II ..	102

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Langkah-langkah Pengembangan Instrumen	21

Gambar 2.2	Contoh Second Order CFA	31
Gambar 2.3	Diagram Perubahan Wujud Zat	45
Gambar 3.1	Alur Pengembangan Instrumen Kinerja Praktikum Materi Suhu dan Kalor Kelas X SMA	70
Gambar 3.2	Model Struktural Kinerja Praktikum Materi Suhu dan Kalor kelas X SMA	73

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman	
Lampiran 1	Prangkat Instrumen yang Diserahkan ke Pakar	117

Lampiran 2.	Prangkat Instrumen Hasil Validasi Pakar	134
Lampiran 3	Hasil Perhitungan Validasi Aiken	146
Lampiran 4	Hasil Analisis Reliabilitas Hoyt	148
Lampiran 5	Draf Instrumen Uji Coba I	150
Lampiran 6	Data Uji Coba I dan Perhitungan Daya Deskriminasi Butir	156
Lampiran 7	Hasil Output Second Order CFA dan Path Diagram Uji Coba I	166
Lampiran 8	Hasil Output Second Order CFA Uji Coba I setelah Direspesifikasi	173
Lampiran 9	Hasil Perhitungan CR dan VE pada Uji Coba I	180
Lampiran 10	Data Uji Coba II dan Perhitungan Uji Daya Diskriminasi Butir	181
Lampiran 11	Hasil Analisis Second Order CFA Uji Coba II	191
Lampiran 12	Hasil Perhitungan CR dan VE pada Uji Coba II	198
Lampiran 13	Draf Instrumen final	199
Lampiran 14	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	214

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Era abad XXI adalah era globalisasi yang ditandai dengan batas ruang dan waktu di berbagai negara terasa semu, seakan tidak ada batasnya. Republik Indonesia telah menyepakati sejumlah kesepakatan berkenaan dengan globalisasi dalam bidang ekonomi, seperti APEC (*Asia-Pacific Economic Cooperation* atau Kerja Sama Ekonomi Asia Pasifik) dan AFTA (*ASEAN Free Trade Area* atau kawasan perdagangan bebas ASEAN). Melalui AFTA, sejak tahun 2003 lalu, Indonesia telah memasuki era pasar bebas diantara negara-negara Asia Pasifik. Sedangkan melalui APEC negara ini akan mengikuti persaingan bebas dalam bidang ekonomi diantara negara-negara anggotanya sedunia yang akan dimulai pada tahun 2020.

Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) menyatakan bahwa pendidikan nasional mempunyai visi terwujudnya sistem pendidikan sebagai pranata sosial yang kuat dan berwibawa untuk memberdayakan semua warga negara Indonesia yang berkualitas sehingga mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah.¹ Kemampuan masyarakat bersaing dalam memperebutkan pasar kerja, terutama pasar kerja di negara-negara anggota AFTA dan APEC

¹ Zainal Arifin, *Konsep dan Model Pengembangan Kurikulum* (Bandung: Rosdakarya, 2013), h. 21.

harus disiapkan dari saat ini. Pendidikan sebagai investasi peradaban tentunya perlu menyiapkan peserta didik agar memiliki pengetahuan, skill, dan sikap yang berskala global. Seiring dengan persiapan masyarakat Indonesia dalam menghadapi tuntutan tersebut mendorong diadakannya perubahan kurikulum yang diarahkan dalam rangka peningkatan mutu sumber daya manusia.

Upaya yang telah dilakukan pemerintah Republik Indonesia adalah menyempurnakan Kurikulum 2006 atau Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi kurikulum 2013. Pengembangan Kurikulum 2013 merupakan langkah strategis dalam menghadapi globalisasi dan tuntutan masyarakat Indonesia masa depan. Implementasi Kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran menekankan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang melibatkan peserta didik sebagai aktor utama, peserta didik sebagai subjek belajar dengan kegiatan mengamati, menanya, menganalisis, dan mengkomunikasikan. Penilaian hasil belajar mencakup seluruh aspek kompetensi, yakni aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Proses pembelajaran berubah dari *teacher centered* menjadi *student centered* agar benar-benar mampu memberikan pengalaman langsung pada para peserta didik dalam mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Setelah proses pembelajaran berlangsung secara aktif, maka tugas pendidik dalam melakukan penilaian menjadi kunci keberhasilan dalam memotret kompetensi peserta didik secara utuh. Teknik penilaian otentik (*authentic assessment*)

mampu mengukur kesiapan peserta didik, proses, dan hasil belajar secara utuh.²

Salah satu teknik penilaian yang dapat digunakan pendidik dalam memotret kompetensi peserta didik secara utuh selama kegiatan pembelajaran yakni dengan *authentic assessment technic* (teknik penilaian otentik).³ Penilaian otentik merupakan teknik penilaian yang memiliki relevansi kuat terhadap pendekatan ilmiah (*scientific approach*).

Penilaian otentik merupakan proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran atau informasi tentang perkembangan pengalaman belajar peserta didik. Penilaian otentik diarahkan pada proses mengamati, menganalisis dan menafsirkan data yang terkumpul selama proses pembelajaran berlangsung dan bukan semata-mata pada hasil pembelajaran. Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yaitu memberikan kesempatan yang luas kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang sudah dimilikinya dalam menyelesaikan tugas-tugasnya selama proses pembelajaran.

Salah satu prinsip penilaian adalah menyeluruh dan berkesinambungan. Hal ini berarti bahwa penilaian oleh pendidik mencakup semua aspek kompetensi dengan menggunakan berbagai teknik penilaian yang sesuai

²Imas Kurniasih, *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan* (Surabaya: Kata Pena, 2014), h. 35.

³Djemari Mardapi, *Pengukuran Penilaian dan Evaluasi Pendidikan* (Yogyakarta: Nuha Medika, 2012), h. 166.

untuk memantau perkembangan kemampuan peserta didik.⁴ Cakupan aspek penilaian yang dimaksud adalah aspek kognitif atau pengetahuan, aspek psikomotor atau keterampilan dan aspek afektif atau sikap. Untuk dapat merancang dan melaksanakan penilaian keterampilan yang sesuai dengan standar penilaian, pendidik harus memiliki pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan yang memadai dalam mengembangkan perangkat penilaian. Kesiapan pendidik ini akan berdampak pada kemampuan peserta didik dalam melakukan observasi, bertanya, bernalar, dan mengkomunikasikan apa yang telah mereka peroleh setelah menerima materi pembelajaran.

Menurut standar penilaian kurikulum 2013, penilaian hasil belajar peserta didik dalam jenjang pendidikan dasar dan menengah harus memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut: objektif, terpadu, ekonomis, transparan, akuntabel, dan edukatif.⁵ Keterpaduan penilaian ketiga komponen (*input, proses, output*) tersebut akan menggambarkan kapasitas, gaya dan hasil belajar peserta didik. Sejalan dengan itu Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Muhammad Nuh mengatakan bahwa kurikulum 2013 lebih menekankan pada kompetensi dengan pemikiran kompetensi berbasis sikap, keterampilan dan pengetahuan.⁶

⁴ Direktorat Pembinaan SMA, *Juknis Penyusunan Perangkat Penilaian Psikomotor di SMA* (Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, 2010), h. 65

⁵ Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan, Salinan Lampiran, h. 3.

⁶ Kurniasih, *op. cit.*, h. 22.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di SMA terdiri atas proses dan produk. Fisika membutuhkan keterampilan proses dalam memperoleh sebuah pengetahuan, sedangkan produk fisika berupa konsep, prinsip, dan hukum. Fisika tidak hanya berisi pengetahuan teoritis saja, tetapi berisi fakta-fakta yang diperoleh atau disusun dengan cara yang khas atau khusus, yaitu melakukan pengamatan, percobaan, penyusunan teori, penyimpulan dan keterkaitan antar berbagai cara. Pengetahuan fisika dapat disampaikan secara langsung baik melalui kerja laboratorium maupun demonstrasi. Di sini peserta didik dilatih mengembangkan kemampuan keterampilan sains untuk memahami fakta-fakta dalam fisika.⁷

Pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika dilaksanakan melalui kegiatan mengamati, menanyakan, melakukan eksperimen atau eksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Kegiatan eksperimen dalam pembelajaran fisika menuntut peserta didik memiliki kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pendidik harus mampu mengukur semua kompetensi tersebut secara utuh dan berkesinambungan. Penilaian kompetensi aspek keterampilan dapat dilaksanakan melalui pengamatan langsung dengan mengobservasi tingkah laku (kinerja) peserta didik selama kegiatan pembelajaran berbasis pendekatan saintifik.

⁷ Muhammad Farchani Rosyid, *et al.*, *Buku Guru Kajian Konsep Fisika SMA* (Solo: Tiga Serangkai, 2013), h. 3.

Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika dapat dilaksanakan melalui kegiatan praktikum di laboratorium saat peserta didik melakukan sebuah eksperimen. Instrumen penilaian yang tepat untuk mengukur keterampilan peserta didik dalam melakukan sebuah eksperimen menjadi kebutuhan pendidik agar penilaiannya dapat dilaksanakan secara objektif.

Penilaian kinerja Praktikum di laboratorium fisika adalah penilaian terhadap aspek keterampilan peserta didik yang dilaksanakan pada tahap eksperimen, yaitu ketika peserta didik melakukan percobaan dengan mengacu pada lembar observasi hasil kinerja berupa daftar ceklist yang merujuk pada pembelajaran berbasis aktivitas peserta didik. Untuk menilai *performence* peserta didik dalam melakukan kinerja praktikum di laboratorium dibutuhkan suatu format penilaian yang mencakup aspek-aspek sesuai dengan tuntutan kurikulum misalnya: mempersiapkan alat ukur, memasang /merangkai alat, membaca hasil pengukuran, menuliskan data, menganalisis data, menyusun laporan dan sebagainya.⁸

Berdasarkan hasil pemantauan dan evaluasi oleh Pengawas Pembina Dinas Pendidikan Kabupaten Bogor saat monitoring ke SMA N 1 Ciampea Tanggal 20 Oktober 2014, menunjukkan bahwa penilaian yang diterapkan

⁸ I Ketut Susila, "Pengembangan Instrumen Penilaian Unjuk Kerja Laboratorium pada Mata Pelajaran Fisika Sesuai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMA Kelas X di Kabupaten Gianyar," http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnal_ep/article (diakses 13 Oktober 2014).

oleh pendidik khususnya untuk mata pelajaran fisika umumnya belum mengembangkan *performance assessment* yang bersumber dari pengalaman peserta didik, tetapi masih menggunakan penilaian yang mengacu pada hasil akhir yang diperoleh peserta didik. Nilai aspek keterampilan peserta didik dalam laporan hasil belajar fisika biasanya diambil dari nilai praktikum bukan dari kinerja peserta didik secara nyata. Hal ini disebabkan oleh pendidik yang masih mengalami kesulitan khususnya dalam menerapkan penilaian kinerja praktikum di laboratorium. Biasanya pendidik masih belum paham benar dan kesulitan dalam menyusun format penilaian yang sesuai dengan tuntutan kurikulum tersebut, sehingga mengakibatkan penilaian terhadap aspek keterampilan peserta didik umumnya belum pernah dilaksanakan secara objektif.

Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Supahar, yang dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa, instrumen penilaian kinerja kemampuan inkuiri yang terdiri dari kemampuan merencanakan, melaksanakan, dan melaporkan pada mata pelajaran fisika siswa SMA di DIY masih berada pada kemampuan sedang sehingga belum memuaskan.⁹ Artinya guru masih perlu melakukan suatu perbaikan proses maupun penilaian dalam pengukuran kemampuan kinerja peserta didik.

⁹ Supahar, "Penilaian Kinerja Kemampuan Inkuiri Mata Pelajaran Fisika Siswa SMA di DIY," *Berita*, <http://pps.uny.ac.id/berita/dr-supahar-teliti-penilaian-kinerja-kemampuan-inkuiri-fisika-sma.html> (diakses 26 Oktober 2014).

Para pakar penilaian termasuk Winggins sependapat bahwa agar penilaian efektif, kriteria dan standar untuk hasil kerja peserta didik harus jelas diketahui, dan tidak diterapkan secara sewenang-wenang. Peserta didik yang melakukan kinerja praktikum di laboratorium harus tahu benar bagaimana kinerja mereka akan dinilai. Untuk dapat melakukan hal tersebut diperlukan penilaian dengan bentuk rubrik, atau dikenal dengan skoring rubrik. Skoring rubrik adalah salah satu teknik penilaian yang digunakan oleh para pakar untuk membuat kriteria itu jelas dan *nonarbitrary* (logis).¹⁰ Dengan demikian penilaian lebih mencerminkan kemampuan yang dimiliki peserta didik.

Menurut Sapriati mengembangkan instrumen penilaian kerja laboratorium atau instrumen sejenis untuk aspek proses dan hasil tidak mudah. Hal tersebut memerlukan kecermatan karena instrumen yang dihasilkan umumnya sulit distandarkan, dan memiliki reliabilitas rendah.¹¹ Pengembangan dan kalibrasi instrumen perlu dilakukan berdasarkan prosedur yang diajukan ahli dan telah dicobakan agar dapat memenuhi syarat validitas dan reliabilitas. Materi instrumen perlu mencakup berbagai kemampuan atau keterampilan yang diajarkan dan dikembangkan disekolah

¹⁰ Richard I. Arends, *Learning to Teach*, terjemahan Helly Prajitno dan Sri Mulyantini (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), h. 231.

¹¹ Amalia Sapriati, "Pengembangan Instrumen Penilaian Praktikum IPA," *Disertasi*, PPs UNJ, 2005, hh. 10-11.

dengan rincian indikator seperti yang disampaikan oleh ahli *assessment* IPA (fisika) yang berpengalaman.

Seorang pendidik harus mampu mengembangkan instrumen untuk *performance* sesuai dengan ciri khas masing-masing topik atau materi pembelajaran. Format instrumen dapat disusun dengan sederhana dan praktis digunakan, yaitu dalam bentuk pedoman observasi dan daftar cek list agar proses pembelajaran yang sedang berlangsung dapat dinilai dengan benar.

Pendidik dapat pula mengembangkan *instrument performance* dengan rubrik yang lengkap. Meskipun penggunaan rubrik ini relatif menyita waktu, akan tetapi dengan rubrik yang lengkap pendidik dapat mengungkap kualitas dan profil *performance* peserta didik dalam suatu eksperimen meliputi kompetensi merangkai alat, melakukan eksperimen, dan penilaian terhadap laporan hasil eksperimen.¹² Apalagi dengan diterapkannya kurikulum 2013, dengan pembelajaran yang terintegrasi tentu saja menuntut pendidik untuk lebih kreatif dan inovatif dalam pembelajaran, termasuk dalam teknik penilaian, sehingga peserta didik lebih termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan I Wayan Sadia, dkk., diperoleh bahwa format penilaian yang menggunakan rubrik penskoran pada kegiatan

¹² Tuti Alawiyah, "Pengembangan Instrumen Penilaian Praktikum di Laboratorium Kimia SMA Pada Kurikulum 2013," *Tesis*, PPs UNJ, 2014, h. 8.

unjuk kerja penelitian ilmiah dalam kegiatan laboratorium rumpun pelajaran sains layak digunakan.¹³ Adanya rubrik sangat membantu seorang pendidik dalam menilai kemampuan peserta didik secara menyeluruh dan objektif. Sayangnya instrumen penilaian kinerja praktikum fisika SMA yang baku belum ada sehingga diharapkan dari penelitian ini dihasilkan suatu instrumen kinerja praktikum fisika SMA yang dapat diandalkan dan konsisten dalam mengukur secara objektif.

Konsep suhu dan kalor merupakan salah satu materi fisika di kelas X SMA yang terkait erat dengan kehidupan peserta didik, sehingga untuk membangun sendiri pemahaman dan penguasaannya tentang konsep tersebut pendidik harus mampu merancang suatu kegiatan yang bisa meningkatkan pengetahuan dan kemampuan peserta didik untuk berfikir kritis, sistematis dan logis, yaitu dengan melakukan kinerja praktikum di laboratorium sebagai salah satu cara untuk memberikan kesempatan pada peserta didik bereksplorasi mengumpulkan, menganalisis sampai mengkomunikasikan hasil perolehannya. Begitu pula dengan penilaian yang dilakukan harus objektif dalam memotret kemampuan peserta didik.

Melihat perbedaan antara tuntutan penilaian Kurikulum 2013 dengan kondisi di sekolah tentang masih minimnya pendidik dalam mengembangkan

¹³ I Wayan Sadia, Nyoman Dantes, dan I Wayan Subagia, "Pengembangan Instrumen Penilaian Unjuk Kerja Penelitian Ilmiah dan Kegiatan Laboratorium Rumpun Pelajaran Sains," *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Undiksha*, No. 2 Th. XXXX April 2007 (diakses 20 Oktober 2014).

instrumen pengukuran keterampilan peserta didik dalam melakukan eksperimen, maka perlu dikembangkan sebuah instrumen yang dapat mengukur aspek tersebut dengan menggunakan rubrik penilaian, terutama dalam kegiatan eksperimen di laboratorium fisika dengan suatu instrumen yang objektif, valid dan reliabel sesuai dengan tuntutan kondisi saat ini. Hal ini akan mempermudah pendidik saat melaksanakan evaluasi peserta didik pada saat melakukan kinerja praktikum fisika SMA khususnya materi suhu dan kalor.

B. Fokus Penelitian

Penelitian ini fokus pada pengembangan instrumen penilaian kinerja praktikum fisika pada materi suhu dan kalor kelas X SMA yang dapat dirinci sebagai berikut: (1) dimensi dan indikator yang melandasi kinerja praktikum fisika, (2) validitas instrumen pengukur kinerja praktikum fisika, dan (3) reliabilitas instrumen pengukur kinerja praktikum fisika

C. Rumusan masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Dimensi dan indikator apa sajakah yang melandasi kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA?

2. Bagaimanakah validitas instrumen pengukur kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA?
3. Bagaimanakah reliabilitas instrumen pengukur kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA ?

D. Kegunaan Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor di kelas X SMA sehingga dapat dijadikan pedoman bagi pendidik dalam menilai kinerja peserta didik pada mata pelajaran fisika. Melalui penggunaan instrumen yang telah dikembangkan ini diharapkan pendidik lebih objektif dalam menilai semua keterampilan peserta didik dan lebih fokus terhadap aspek-aspek yang dinilai dalam kinerja praktikum. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan bagi pendidik sebagai acuan dalam membuat penilaian kinerja praktikum khususnya pada materi suhu dan kalor kelas X SMA
2. Secara praktis hasil penelitian ini dapat digunakan oleh pendidik sebagai salah satu instrumen untuk melakukan evaluasi kinerja praktikum fisika pada materi suhu dan kalor kelas X SMA
3. Bagi peneliti lain hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk penelitian lebih lanjut guna pengembangan instrumen kinerja praktikum fisika SMA.

BAB II

KAJIAN TEORETIK

A. Konsep Pengembangan Instrumen

1. Pengertian Instrumen

Pengertian instrumen secara umum adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun fenomena sosial yang diamati. Berbagai macam pendapat pakar mengenai instrumen diantaranya menyatakan bahwa instrumen merupakan alat bantu yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara melakukan pengukuran.¹⁴ Lebih lanjut Arikunto mengatakan Instrumen adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis, sehingga lebih mudah diolah.¹⁵

Menurut Bungin, pengertian dasar instrumen adalah sebagai berikut: (1) instrumen penelitian menempati posisi penting dalam hal bagaimana dan apa yang harus dilakukan untuk memperoleh data di lapangan, (2) instrumen

¹⁴ Purwanto, *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007), h. 183.

¹⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 203.

penelitian adalah bagian paling rumit dari keseluruhan proses penelitian, (3) instrumen penelitian dapat berfungsi sebagai substitusi dan suplemen.¹⁶

Selanjutnya instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengukur variabel dalam rangka mengumpulkan data.¹⁷ Wilkinson dan Birmingham menyatakan, instrumen penelitian adalah suatu alat untuk memperoleh informasi yang relevan dari proyek penelitian. Instrumen penelitian mempunyai bentuk tertentu yang tergantung tujuan dan objek penelitiannya. Instrumen penelitian dibutuhkan dalam mengumpulkan data, sehingga dalam memilih jenis instrumen yang akan digunakan hendaknya dipilih sesuai dengan karakteristik penelitian.¹⁸

Djaali menyebutkan bahwa instrumen memegang peranan penting dalam menentukan mutu suatu penelitian, karena kesahihan data yang diperoleh ditentukan oleh kualitas instrumen yang digunakan, disamping prosedur pengumpulan data yang ditempuh dan data yang terkumpul.¹⁹ Pendapat yang lain juga diungkapkan Iskandar, bahwa dalam menjalankan penelitian, data merupakan tujuan utama yang hendak dikumpulkan dengan menggunakan instrumen. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur dan mengumpulkan data empiris bergantung kepada variabel yang diteliti. Oleh

¹⁶ Burhan Bungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2009), hh. 94-95.

¹⁷ B. Sanjaya dan Albertus Heriyanto, *Panduan Penelitian* (Jakarta: Prestasi Pustakaraya, 2011), h. 141.

¹⁸ David Wilkinson dan Peter Birmingham, *Using Research Instruments: A Guide for Researchers* (London: Routledge Falmer, 2003), h. 3.

¹⁹ Djaali dan Pudji Muljono, *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan* (Jakarta: Grasindo, 2008), h. 59.

karena itu instrumen penelitian haruslah sesuai dengan variabel yang diteliti.²⁰

Proses penyusunan instrumen dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut: (1) mengadakan identifikasi terhadap variabel-variabel yang ada di dalam rumusan judul penelitian atau yang tertera di dalam problematika penelitian, (2) menjabarkan variabel menjadi sub atau bagian variabel, (3) menentukan indikator setiap sub atau bagian variabel, (4) menderetkan deskriptor dari setiap indikator, (5) merumuskan setiap deskriptor menjadi butir-butir instrumen, (6) melengkapi instrumen dengan pedoman atau instruksi dan kata pengantar.²¹

Suryabrata mengatakan bahwa dalam penyusunan suatu alat ukur perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut: (1) Perlu adanya kejelasan konsep atau teori yang menjadi landasan pengukuran, (2) objek ukur harus diidentifikasi secara tuntas, (3) Objek ukur harus diidentifikasi secara operasional dan, (4) pemilihan format alat ukur harus sesuai dengan spesifikasi alat ukur.²²

Berdasarkan dari beberapa definisi yang telah disebutkan, maka dapat disintesis bahwa instrumen penelitian merupakan sebuah alat ukur yang valid dan reliabel. Instrumen penelitian berfungsi mengungkapkan fakta menjadi data secara utuh.

²⁰ Iskandar, *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial* (Jakarta: Referensi, 2013), h. 79.

²¹ Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian* (Jakarta: Rineka Cipta, 2007), h. 135.

²² Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1983), h. 53.

Metode penggunaan instrumen penelitian melalui dua cara, yaitu tes dan non tes. Tes merupakan prosedur sistematis untuk melakukan pengamatan terhadap perilaku seseorang dan mendeskripsikan perilaku tersebut dengan bantuan skala angka atau suatu sistem penggolongan. Indikator perilaku yang diungkap oleh instrumen tes bersifat kinerja maksimum (*maksimal performance*), karena suatu tes dirancang untuk mengungkapkan kemampuan individu secara maksimal.²³

Menurut Cronbach semua tes pada dasarnya adalah untuk mengukur unjuk kerja dalam suatu segi. Namun tes unjuk kerja biasanya digunakan terhadap suatu tugas yang membutuhkan respon non verbal. Tes unjuk kerja mengacu pada suatu standar yang ingin dicapai atau ditetapkan sebagai batas minimum yang harus dilakukan peserta didik. Oleh karena itu standar yang ingin dicapai harus ditetapkan lebih dahulu.²⁴

Penerapan metode non tes dapat dilaksanakan diantaranya dengan observasi, wawancara, angket dan dokumentasi. Kegiatan observasi untuk mengetahui keterampilan peserta didik harus diawali dengan penentuan indikator pencapaian. Indikator pencapaian kinerja yang diungkap oleh instrumen non tes bersifat kinerja pada umumnya (*typical performance*).

²³ Kusaeri dan Suprananto, *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), h. 6.

²⁴ L. J. Cronbach, *Essentials of Psychological Testing* (New York: Harper and Row Limited, 1984), h. 27.

Pengukuran dengan metode non tes dapat juga diterapkan pada penilaian kinerja peserta didik saat melakukan praktikum fisika. Agar menghasilkan pengukuran yang tepat maka instrumen harus melalui proses penelitian yaitu tentang pengembangan instrumen agar diperoleh suatu instrumen yang baik. Instrumen penilaian kinerja tersebut harus memiliki kesahihan (*validity*) dan keterandalan (*reliability*) yang memadai.²⁵

2. Pengembangan Instrumen

Proses pengembangan instrumen penelitian harus melalui beberapa langkah. Menurut Suryabrata langkah-langkah pengembangan instrumen penelitian, yaitu: (1) pengembangan spesifikasi instrumen, (2) penulisan butir-butir pertanyaan dan pernyataan, (3) telaah dan revisi butir-butir pertanyaan dan pernyataan, (4) perakitan butir-butir pertanyaan ke dalam perangkat instrumen, (5) uji coba instrumen, (6) analisis hasil uji coba, (7) penentuan perangkat akhir instrumen, (8) pengujian reliabilitas instrumen, (9) pengujian validitas instrumen.²⁶

Gregory menyebutkan ada enam langkah pengembangan instrumen tes yaitu: (1) mengidentifikasi tes, (2) memilih metode scaling, (3) menyusun

²⁵ Djaali dan Muljono, *op. cit.*, h. 60.

²⁶ Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2005), h. 53.

butir instrumen, (4) menguji butir instrumen, (5) merevisi butir instrumen, dan (6) mempublikasikan instrumen tes.²⁷

Langkah kerja dalam mengembangkan instrumen yang harus ditempuh menurut Gable adalah sebagai berikut: (1) mengembangkan definisi konseptual, (2) mengembangkan definisi operasional, (3) memilih teknik pemberian skala, (4) melakukan review justifikasi butir, (5) memilih format respon atau ukuran sampel, (6) penyusunan petunjuk untuk respon, (7) menyiapkan draft instrumen, (8) menyiapkan instrumen akhir, (9) pengumpulan data uji coba awal, (10) analisis data uji coba dengan menggunakan teknik analisis faktor, analisis butir dan reliabilitas, (11) revisi instrumen, (12) melakukan uji coba final, (13) menghasilkan instrumen, (14) melakukan analisis validitas dan reliabilitas tambahan, dan (15) menyiapkan manual tes.²⁸

Selanjutnya menurut Riduwan langkah-langkah dalam menyusun instrumen adalah: (1) mengidentifikasi variabel-variabel dalam rumusan judul penelitian, (2) menjabarkan variabel tersebut menjadi sub variabel/dimensi, (3) mencari indikator/aspek setiap sub variabel, (4) menderetkan diskriptor dari setiap indikator, (5) merumuskan setiap diskriptor menjadi butir-butir

²⁷ Robert J. Gregory, *Psychological Testing: History, Principles, and Applications* (New York: Pearson Education, Inc., 2007), hh. 141-161.

²⁸ Robert K. Gable, *Instrument Development in the Affective Domain* (Boston: Kluwer Nijhoff Publishing, 1986), hh. 170-177.

instrumen, (6) melengkapi instrumen dengan petunjuk pengisian dan kata pengantar.²⁹

Djaali dan Muljono menyebutkan langkah-langkah pengembangan instrumen yaitu: (1) merumuskan konstruk dari variabel yang hendak diukur berdasarkan sintesis dari teori yang dikaji, (2) berdasarkan konstruk dikembangkan dimensi dan indikator variabel yang hendak diukur, (3) membuat kisi-kisi instrumen dalam bentuk tabel spesifikasi yang memuat dimensi, indikator, nomor butir dan jumlah butir untuk setiap dimensi dan indikator, (4) menetapkan besaran atau parameter dalam suatu rentangan kontinum, (5) menulis butir-butir instrumen dalam bentuk pertanyaan atau pernyataan, (6) melakukan proses validasi teoritik maupun empirik, (7) tahap validasi pertama melakukan validasi teoritik melalui pakar ataupun panel, (8) merevisi berdasarkan saran pakar ataupun panel, (9) melakukan pengadaan instrumen untuk uji coba, (10) uji coba dilapangan yang merupakan validasi empirik, (11) pengujian validitas dengan menggunakan kriteria internal maupun eksternal, (12) berdasarkan kriteria diperoleh kesimpulan mengenai valid atau tidaknya sebuah butir atau perangkat instrumen, (13) berdasarkan hasil analisis butir, butir-butir yang tidak valid dikeluarkan atau diperbaiki, (14) Menghitung koefisien reliabilitas dan, (15) perakitan kembali butir-butir instrumen yang valid untuk dijadikan instrumen.³⁰

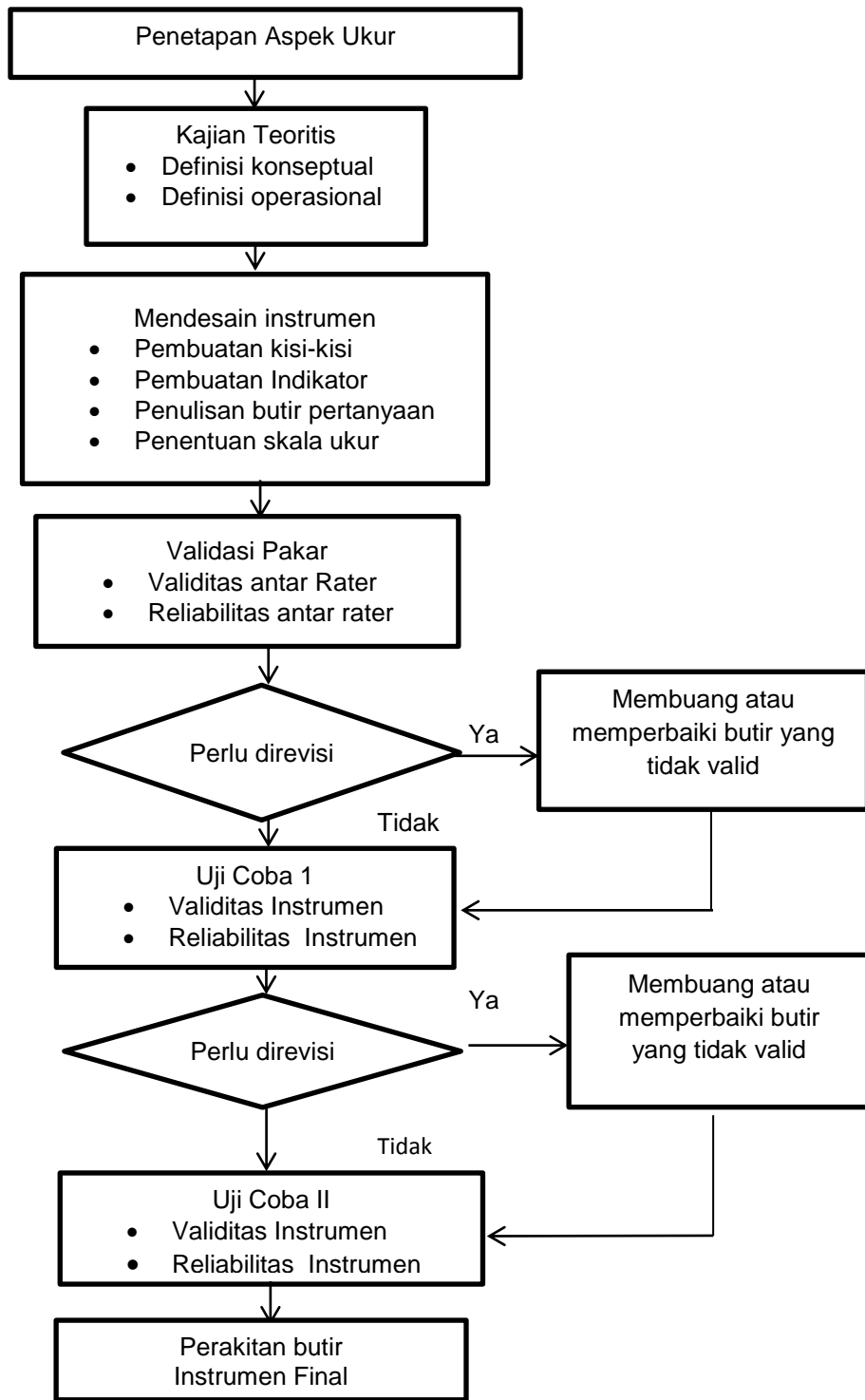
²⁹ Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2007), h. 32

³⁰ Djaali dan Muljono, *op. cit.*, h. 60-62.

Berdasarkan teori yang telah dijabarkan sebelumnya tentang pengembangan instrumen selintas tampak berbeda. Tetapi pada intinya teori tersebut menggambarkan langkah-langkah yang hampir sama dalam mengembangkan instrumen. Selanjutnya yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah teori dari Djaali dan Muljono, karena teori ini terlihat sederhana namun komprehensif dalam penjabarannya.

Berdasarkan pendapat di atas tentang langkah-langkah penyusunan dan pengembangan instrumen, dapat disimpulkan bahwa pengembangan instrumen merupakan pengembangan alat ukur untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel secara empiris melalui beberapa pengujian. Proses pengembangan instrumen melalui pembuatan, pengujian, revisi, dan penyusunan pedoman administrasi serta pensekoran instrumen, sehingga tingkat keakuratan instrumen dapat dipertanggungjawabkan.

Untuk lebih memahami langkah-langkah penyusunan dan pengembangan instrumen dapat diilustrasikan dalam gambar skematik berikut ini:



Gambar 2.1 Langkah-langkah Pengembangan Instrumen

Berdasarkan teori di atas dapat dikatakan bahwa instrumen adalah alat ukur yang memiliki kualitas, validitas dan reliabilitas yang baik dan dapat digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian.

3. Validitas dan Reliabilitas

a. Validitas

Salah satu hal yang harus dipenuhi dalam menentukan kualitas suatu instrumen adalah validitas. Validitas instrumen berkaitan dengan sejauh mana instrumen mampu mengukur apa yang seharusnya diukur secara tepat,³¹ artinya tinggi rendahnya validitas suatu instrumen tergantung pada ketepatan dan kecermatan dalam mengukur apa yang hendak diukur. Suatu instrumen pengukuran dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila instrumen tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Dengan demikian dapat juga dikatakan bahwa validitas instrumen adalah kecocokan pengukuran dengan sasaran ukur dengan apa yang mau diukur secara tepat.

Menurut Gronlund yang dikutip Sukardi *validity* (validitas) dapat diartikan sebagai ketepatan interpretasi yang dihasilkan dari skor tes.³² Selanjutnya Purwanto menyatakan validitas berhubungan dengan kemampuan untuk mengukur secara tepat sesuatu yang ingin diukur. Oleh karena itu instrumen yang valid adalah instrumen yang mengukur dengan tepat keadaan yang

³¹ Sanjaya dan Heriyanto, *op. cit.*, h. 171.

³² Sukardi, *Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 30.

ingin diukur. Sebaliknya, instrumen dikatakan tidak valid bila digunakan untuk mengukur suatu keadaan yang tidak tepat diukur dengan instrumen tersebut.³³

Tugas utama dalam pengukuran adalah memilih alat ukur yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mengukur tingkah laku atau sifat dari suatu yang diukur. Validitas menunjuk sejauh mana suatu alat ukur mampu mengukur apa yang harus diukur.³⁴ Validitas tidak sekedar mengukur apa yang seharusnya diukur, melainkan juga mengandung pengertian sejauh mana informasi yang diperoleh dari pengukuran dapat diinterpretasikan sebagai tingkah laku atau karakteristik dari apa yang diukur.

Apabila penelaahan terhadap penulisan butir-butir instrumen dan penilaian para pakar telah menunjukkan konsistensi, maka instrumen tersebut telah memiliki validitas konstruk yang baik. Berdasarkan kajian di atas dapat disimpulkan bahwa validitas adalah tingkat ketepatan atau pengukuran terhadap sasaran yang diukur.

Uji validitas dilakukan dua tahap, yaitu uji validitas isi dan uji validitas konstruk. Uji validitas isi dilakukan dengan meminta pendapat ahli (*expert Judgement*) melalui panel. Penilaian oleh panelis dimaksudkan untuk mengetahui validitas secara teoritik mengenai instrumen yang dikembangkan.

³³ Purwanto, *Instrumen Penelitian Sosial* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007), h. 124.

³⁴ Djaali dan Muljono, *op. cit.*, h. 49.

Pengujian kesahihan konstruk dilakukan dengan analisis butir, dimana uji validitas butir dengan menggunakan kriteria internal, yaitu dengan membandingkan skor butir dengan skor total instrumen. Pengujian dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi skor butir dengan skor total instrumen menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dari Pearson :

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

Berdasarkan karakteristik penilaian kinerja sebagai penilaian individu yang diamati serta prosedur pengukuran yang dilakukan melalui pengembangan konsep-konsep atau konstruk, maka penentuan kesahihan instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA dilakukan dengan teknik kesahihan konstruk. Penentuan kesahihan konstruk tersebut mencakup dua tahap utama, yaitu: tahap teoritik dan tahap empiris.

Penelaahan tingkat kesahihan instrumen kinerja praktikum materi Suhu dan kalor kelas X SMA perlu dilakukan. Penelaahan instrumen ini dimulai dari perumusan konstruk variabel yang hendak diukur sampai dengan penulisan butir-butir instrumen untuk melihat apakah butir instrumen telah sesuai dengan indikator variabel penelitian, butir instrumen menggunakan bahasa yang jelas, tidak mengandung tafsiran ganda dan bersifat komunikatif, butir instrumen berisi hal yang dapat dimengerti atau bermakna bagi responden, jawaban terhadap butir mengidentifikasi ukuran keadaan responden berada ke dekat kutub positif atau negatif, banyaknya butir

pertanyaan atau pernyataan menunjukkan panjang skala yang secara konseptual adalah kontinum. Selanjutnya pemeriksaan pakar atau penilaian sekelompok panel yang terdiri dari orang-orang yang menguasai substansi atau konten dari variabel-variabel yang hendak diukur.

b. Reliabilitas

Salah satu ciri instrumen ukur yang berkualitas baik adalah reliabel, yaitu kesetabilan dan keajegan hasil dari suatu pengukuran. Konsep reliabilitas adalah sejauh mana hasil atau pengukuran dapat dipercaya.³⁵ Hasil pengukuran dapat dipercaya hanya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subyek memang belum berubah.³⁶ Dengan kata lain Lal mengatakan reliabilitas adalah sebuah ketepatan dalam pengukuran.³⁷

Menurut Hanafi reliabilitas merupakan suatu instrumen yang cukup dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan/dapat dipercaya.³⁸ Sejalan dengan itu Iskandar mengatakan instrumen yang

³⁵ *Ibid.*, h. 55.

³⁶ Saifuddin Azwar, *Reliabilitas dan Validitas* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013), h. 7.

³⁷ J.P.Lal, *Educational Measurement and Evaluation* (New Delhi: Anmol Publication, 2007), h. 157.

³⁸ Abdul Halim Hanafi, *Metodologi Penelitian Bahasa untuk Penelitian Tesis dan Disertasi* (Jakarta: Diadit Media Press, 2011), h. 118.

reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama.³⁹

Reliabilitas lebih mudah dipahami sebagai alat ukur yang memiliki tiga aspek yaitu kemantapan, ketepatan, dan homogenitas.⁴⁰ Suatu instrumen dikatakan mantap apabila dalam mengukur sesuatu berulang kali, dengan syarat bahwa kondisi saat pengukuran tidak berubah, instrumen tersebut memberikan hasil yang sama. Dalam pengertian mantap, reliabilitas mengandung makna juga dapat diandalkan. Ketepatan menunjuk kepada instrumen yang tepat/benar dalam mengukur dari sesuatu yang diukur. Instrumen yang tepat adalah instrumen dimana pernyataannya jelas, mudah dimengerti dan rinci. Pernyataan yang tepat, menjamin juga interpretasi tetap sama dari responden yang lain, dan dari waktu yang satu ke waktu yang lain. Homogenitas menunjuk kepada instrumen yang mempunyai kaitan erat satu sama lain dalam unsur-unsur dasarnya.

Pengujian reliabilitas mempunyai landasan dalam teori "*measurement error*" (salah ukur). Dalam perhitungan reliabilitas instrumen yang standar, secara teoritis dianggap ada, dan hasil atau angka yang diperoleh dengan menggunakan instrumen itu disebut angka benar (*true score*). Sedang hasil atau angka yang diperoleh dengan menggunakan instrumen yang ada disebut angka yang diperoleh (*obtained score*). Selisih antara angka yang diperoleh

³⁹ Iskandar, *op. cit.*, h. 97.

⁴⁰ S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 181.

dengan angka yang benar disebut salah ukur. Dari pengertian ini dapat dipahami bahwa semakin kecil salah ukur, semakin kecil pula perbedaan antara angka yang diperoleh dengan angka yang benar, dan semakin tinggi pula koefisien reliabilitasnya. Apabila dalam suatu pengukuran tidak terdapat sedikitpun kesalahan, maka angka yang diperoleh adalah sama dengan angka benar, dan koefisien reliabilitasnya sama dengan satu.⁴¹

Tidak reliabel suatu tes pada prinsipnya dikatakan juga sia-sia tes tersebut, karena jika dilakukan pengtesan kembali hasilnya akan berbeda. Reliabilitas suatu tes pada umumnya diekspresikan secara numerik dalam bentuk koefisien. Koefisien tinggi menunjukkan reliabilitas tinggi. Sebaliknya jika koefisien suatu tes rendah maka reliabilitasnya rendah. Jika suatu tes mempunyai reliabilitas sempurna, berarti bahwa tes tersebut mempunyai koefisien +1 atau -1.⁴²

Tinggi rendahnya reliabilitas ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut koefisien reliabilitas suatu instrumen. Ini menyebabkan kemungkinan kesalahan yang terjadi akan semakin kecil. Litwin mengatakan koefisien reliabilitas pada taraf 0,70 atau lebih biasanya dapat diterima sebagai koefisien reliabilitas yang baik. Sedangkan Nunnally yang dikutip oleh Yusrizal koefisien yang memadai sebaiknya terletak di atas 0,60.⁴³

⁴¹ *Ibid.*, h. 184.

⁴² Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2003), h. 128.

⁴³ Yusrizal, "Pengujian Validitas Konstruk dengan Menggunakan Analisis Faktor," *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*, Vol. 5(1), 2008, h. 80.

Sedangkan menurut Naga bahwa koefisien reliabilitas yang memadai sebaiknya terletak di atas sama dengan 0,70.⁴⁴

Untuk mendapatkan skala pengukuran instrumen yang baik, harus dilakukan pengujian reliabilitas yang akan digunakan dalam penelitian. Pengujian reliabilitas instrumen dapat dilakukan secara eksternal dan internal. Secara eksternal pengujian dapat dilakukan dengan tes-retes (*stability*), ekuivalen dan gabungan keduanya. Secara internal dapat diuji dengan menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen dengan teknik belah dua dari Spearman Brown, KR 20, KR 21, Alpha Cronbach, dan Anova Hoyt.

Jadi reliabilitas adalah tingkat konsistensi atau keterpercayaan pengukuran yang memiliki nilai yang setara pada kondisi yang berbeda. Oleh karena itu pengukuran reliabilitas dilakukan untuk mencari korelasi antara hasil pengukuran pertama dan berikutnya. Pengujian Reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan menggunakan rumus alpha Cronbach , yaitu rumus yang dipakai untuk menghitung reliabilitas instrumen yang mempunyai skor butir kontinum.

c. Analisis Faktor

Analisis faktor adalah salah satu teknik analisis statistik multivariat, dengan menitikberatkan pada data yang mempunyai hubungan yang sangat

⁴⁴ Dali Santun Naga, *Teori Sekor pada Pengukuran Mental* (Jakarta: Nagrani Citrayasa, 2013), h. 250.

erat secara bersama-sama pada segugusan variabel, tanpa membedakan antara variabel terikat atau variabel endogen Y dan variabel bebas atau variabel eksogen X, cara ini disebut sebagai metode saling ketergantungan (*independence method*).⁴⁵

Menurut Kana dan Caturiyati bahwa analisis faktor dapat diartikan sebagai cara yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel dasar atau faktor yang menerangkan pola hubungan dalam suatu himpunan variabel amatan. Selanjutnya, analisis faktor sering digunakan pada reduksi data untuk mengidentifikasi sejumlah kecil faktor guna menerangkan beberapa faktor yang mempunyai kemiripan karakter.⁴⁶

Tujuan dari reduksi data adalah untuk mengeliminasi variabel independen yang saling berkorelasi sehingga akan diperoleh jumlah variabel yang lebih sedikit dan tidak berkorelasi. Variabel-variabel yang saling berkorelasi mempunyai kesamaan atau kemiripan karakter dengan variabel lainnya sehingga dapat dijadikan satu faktor.⁴⁷

Tujuan utama analisis faktor adalah untuk menjelaskan struktur hubungan diantara banyak variabel dalam bentuk faktor atau variabel laten atau variabel bentukan. Faktor yang terbentuk merupakan besaran acak

⁴⁵ Richard A. Johnson, *Applied Multivariate Statistical Analysis* (New Jersey: Prentice Hall, 1982), h. 477.

⁴⁶Kana Hidayati dan Caturiyati, "Validitas Konstruksi (construct validity) dalam Pengembangan Instrumen," *Makalah*, Seminar PIPM Jurdik Mat FMIPA UNY, 2005, h. 6.

⁴⁷ *Ibid.*, h. 7.

(*random quantities*) yang sebelumnya tidak dapat diamati atau diukur atau ditentukan secara langsung.

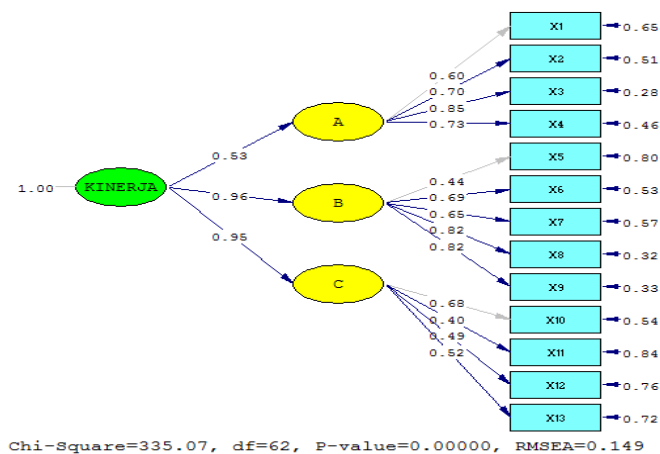
Selanjutnya menurut Azwar, analisis faktor merupakan kumpulan prosedur mekanik yang kompleks guna menganalisis adanya hubungan antara variabel-variabel dan menjelaskan hubungan tersebut dalam bentuk kelompok variabel terbatas yang disebut faktor. Oleh karena itu validitas yang diuji melalui prosedur analisa faktor ini disebut validitas faktorial (*factorial validity*). Analisis faktor adalah sebuah metode statistik yang biasa digunakan untuk pengembangan instrumen, menganalisis hubungan diantara banyak sekali variabel. Sebuah faktor adalah kombinasi dari butir-butir tes (berupa pertanyaan/pernyataan yang diyakini sebagai suatu kumpulan. Dalam analisis faktor dikenal dua macam prosedur yang dilandasi oleh dasar fikiran yang sedikit berbeda yaitu *exploratory factor analysis* (EFA) dan *confirmatory factor analysis* (CFA).⁴⁸

Prosedur *exploratory factor analysis* (EFA) dapat membantu pengembang instrumen dalam mengenali dan menganalisis berbagai faktor yang membentuk suatu konstruk dengan cara menemukan varian skor terbesar dengan jumlah faktor yang paling sedikit, yang dinyatakan dalam bentuk eigenvalue > 1,0. Untuk prosedur *confirmatory factor analysis* (CFA) biasanya akan menindaklanjuti hasil EFA dengan menyertakan dasar teori yang melandasi bangunan tes yang bersangkutan agar lebih lanjut dapat

⁴⁸ Azwar, *op. cit.*, h. 121.

menguji validitas konstraknya. Jadi CFA menguji sejauh mana model statistik yang dipakai sesuai dengan data empiris. CFA hampir selalu digunakan dalam proses pengembangan instrumen untuk menguji struktur laten suatu instrumen.⁴⁹

Confirmatory factor analysis (2nd CFA) adalah model pengukuran yang terdiri dari dua tingkat. Tingkat pertama adalah analisis dilakukan dari konstruk laten dimensi ke indikator-indikatornya dan kedua analisis dilakukan dari konstruk laten ke konstruk dimensinya.⁵⁰ Untuk memberikan gambaran mengenai analisis faktor konfirmatori second order konstruk dengan menggunakan program Lisrel, maka berikut ini contoh analisis (2nd CFA):



Gambar 2.2 contoh *Second order CFA*

Dalam proses pengembangan instrumen untuk menguji struktur laten suatu instrumen CFA digunakan untuk memverifikasi banyaknya dimensi

⁴⁹ Geoffrey M. Maruyama, *Basic of Structural Equation Modeling* (New Delhi: Sage Publication, 1997), h. 139.

⁵⁰ Hengki Latan, *Struktural Equation Modeling: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Program Lisrel 8,80* (Alfabeta, 2012), h. 102 .

yang mendasari bangunan suatu faktor dan pola hubungan antara butir dengan muatan faktor (*factor loading*). Analisis faktor dengan prosedur CFA, analisisnya dapat dilakukan melalui SEM (*Structural Equation Modeling*).

SEM merupakan kombinasi metodologi dua disiplin ilmu , yaitu model analisis faktor konfirmatori yang diambil dari *econometrics*. SEM merupakan gabungan antara dua metode statistik yaitu analisis faktor yang dikembangkan dalam psikologi/psikometri atau sosiologi dan model persamaan simultan yang dikembangkan dalam ekonometri.⁵¹ Ada dua alasan digunakannya SEM, pertama SEM mampu untuk menggambarkan kekuatan hubungan hipotesis diantara variabel dalam sebuah model teoritis, baik secara langsung atau melalui variabel antara (*intervening or mediating variables*). Kedua, SEM mempunyai kemampuan untuk menjelaskan keterkaitan variabel secara kompleks serta efek langsung maupun tidak langsung dari satu atau beberapa variabel terhadap variabel lainnya.⁵²

Penggunaan SEM diberbagai bidang kajian dan ilmu pengetahuan seperti Ilmu-ilmu Sosial, Pendidikan, Biologi, Ekonomi, Pemasaran, penelitian bidang kesehatan dan mempelajari tingkah laku dikarenakan SEM membantu para peneliti dengan metode yang komprehensif untuk menganalisis secara kuantitatif suatu variabel berdasarkan teori. Selain itu SEM dapat menghitung

⁵¹ Setyo Hari Wijanto, *Structural Equation Modeling* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008), h. 12.

⁵² Zainal Mustafa EQ dan Tony Wijaya, *Panduan Teknik Statistik SEM & PLS* (Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka, 2012), h. 1.

secara langsung kesalahan pengukuran (*measurement error*) variabel laten dengan lebih tepat dan teliti.⁵³

Komponen model SEM terdiri dari: (1) dua jenis variabel yaitu variabel laten (variabel tidak teramati) dan variabel manifest (variabel teramati), (2) dua jenis model yaitu model struktural dan model pengukuran, dan (3) dua jenis kesalahan yaitu kesalahan struktural dan kesalahan pengukuran. Diagram lintasan (*path diagram*) digunakan sebagai sarana untuk mengefektifkan komunikasi dalam penyampaian ide konsep dasar SEM. Selain itu diagram lintasan dapat mempermudah konversi model ke dalam perintah atau sintak dari SEM *software*.⁵⁴

Saat ini perkembangan piranti lunak perangkat komputer dapat mempermudah analisis SEM yaitu dengan memanfaatkan piranti lunak (*software*) LISREL (*Linear Structural Relationship*) yang merupakan *software* SEM yang pertama. Program LISREL terus mengalami perkembangan dan terus mengalami penyempurnaan hingga saat ini LISREL 8.0. Dengan bahasa Pemrograman SIMPLIS, maka pengguna lebih dipermudah lagi karena dapat menghasilkan keluaran (*output*) dalam bentuk SIMPLIS, dan kombinasi antara SIMPLIS dan LISREL. Keluaran pada LISREL dengan bahasa SIMPLIS ada dua macam yaitu printed output yang berupa tulisan, tanpa bergantung apakah tulisan ini berhasil atau tidak dan diagram lintasan

⁵³ Joseph F. Hair, Jr., *et al.*, *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (New Delhi: Sage Publication, 2014), h. 4.

⁵⁴ Wijanto, *op. cit.*, h. 9.

(*path program*), jika program ini berhasil dan tidak ada gambar yang dihasilkan di layar jika program gagal.

B. Konsep Variabel yang Diukur

1. Pembelajaran Fisika pada Materi Suhu dan Kalor

Mata pelajaran fisika merupakan rumpun dari mata pelajaran sains (IPA). Menurut Hikam fisika merupakan satu tata cara yang sistematis dan konsisten untuk menjawab keingintahuan manusia tentang asal usul dan masa depan.⁵⁵ Fisika selalu bersifat objektif dalam setiap pemahaman tentang seluruh fenomena alam yang ditafsirkannya. Sejalan dengan itu Budikase menyatakan fisika adalah ilmu yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada penghapalan.⁵⁶ Yaitu kemampuan dalam mempelajari fisika dapat dilakukan dengan mendiskusikan suatu persoalan, melakukan percobaan, memperhatikan demonstrasi serta menerapkan konsep dan hukum untuk memecahkan suatu persoalan.

Selanjutnya Naek Sinuhadji *et al.* menyatakan ilmu fisika adalah salah satu cabang ilmu alam (sains) yang tidak pernah meninggalkan budaya mencari tahu dan berbuat.⁵⁷ Para Saintis menemukan ilmu sains melalui suatu metode dan keterampilan khusus. Metode tersebut dikenal sebagai metode ilmiah dan keterampilan khusus tersebut dikenal sebagai

⁵⁵Muhammad Hikam, Pamulih B. Prasetyo, dan Djonaedi Saleh, *Eksperimen Fisika Dasar untuk Perguruan Tinggi* (Jakarta: Prenada Media, 2005), h. ii.

⁵⁶ Budikase E., *Fisika 2 untuk SMA* (Jakarta: Balai Pustaka, 1997), h. 1.

⁵⁷ Naek Sinuhadji, *et al.*, *Sains Fisika 1 untuk SMA/MA kelas X* (Bekasi: Galaxy Puspa Mega, 2006), h. 3.

keterampilan proses. Sains (IPA) adalah pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian, atau pengetahuan yang melingkupi suatu kebenaran umum dari hukum-hukum alam yang terjadi, yang didapatkan dan dibuktikan melalui metode ilmiah dengan menggunakan pengamatan dan eksperimen untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di alam.⁵⁸

Suhandi *et al.* yang dikutip Mondolang menyatakan fisika sebagai bagian dari IPA merupakan ilmu dasar yang dikembangkan berdasarkan hasil pengamatan fenomena-fenomena fisis di alam, dan rangkaian proses sains untuk menjelaskan fenomena-fenomena tersebut. Sesuai dengan sifatnya maka orientasi pembelajaran fisika lebih kepada penanaman pengetahuan tentang konsep-konsep dasar, pengembangan skill dasar terkait proses ilmiah dan pengembangan pola berfikir logis. Jadi pembelajaran fisika lebih diorientasikan pada pemahaman terhadap gejala-gejala atau fenomena-fenomena yang terjadi di alam dan proses-proses ilmiah yang ditempuh para saintis dalam menyelidiki fenomena-fenomena tersebut.⁵⁹

Fisika merupakan bidang ilmu yang tidak hanya berupa kumpulan fakta tetapi juga merupakan serangkaian proses ilmiah yang membutuhkan keaktifan bertindak. Produk fisika terdiri atas fakta, prinsip, prosedur, teori,

⁵⁸ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains* (Yogyakarta: Diva Press, 2013), h. 41.

⁵⁹ Aswin H. Mondolang, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif dan Teknik Penilaian Terhadap Hasil Belajar Fisika dengan Mengontrol Pengetahuan Awal Peserta Didik," *Disertasi*, PPs UNJ, 2012, h. 16.

hukum dan postulat. Semua ini merupakan produk yang diperoleh melalui serangkaian proses penemuan ilmiah melalui metode ilmiah yang didasari oleh sikap ilmiah. Ditinjau dari segi proses, maka fisika memiliki berbagai keterampilan sains yakni dalam hal metode ilmiah. Fisika dapat menghantarkan subjek didiknya mempunyai tingkat keterampilan yang tinggi dalam menerapkan pengetahuannya ke dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta ikut berperan dalam usaha mencerdaskan kehidupan bangsa.

Dalam pembelajaran fisika menuntut peserta didik agar aktif dan kreatif untuk mendapatkan pengetahuan fisika. Adapun tujuan pembelajaran fisika SMA adalah peserta didik dapat:

“(1) membentuk sikap positif terhadap fisika dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa, (2) memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain, (3) mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis, (4) mengembangkan kemampuan bernalar dan berfikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif, (5) menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.”⁶⁰

⁶⁰ Anonim., *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Fisika* (Jakarta: Kemendikbud, 2014), h. 19.

Tujuan ini memiliki makna bahwa peserta didik aktif mendalami konsep atau teori yang dipelajari, mulai dari memahami sampai pada mengkreasikan sesuatu dengan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya. Pembelajaran aktif ini tidak mudah dilakukan tanpa bimbingan guru yang tidak saja menguasai bahan ajar tetapi juga harus terampil memberi tantangan dan bimbingan kepada peserta didik untuk aktif belajar. Bahan kajian fisika dapat disampaikan melalui penelitian sederhana, percobaan, mengamati, merancang dan melaksanakan penelitian, mengukur, mengelompokkan, dan sebagainya.⁶¹

Proses pembelajaran yang mendukung kemampuan pembelajaran fisika aktif dan kreatif melalui proses pembelajaran yang mengedepankan pengalaman personal melalui proses mengamati, menanya, menalar, dan mencoba (*observation based learning*) untuk meningkatkan kreatifitas peserta didik. Carin & Sund yang dikutip Putra menyatakan karakteristik pembelajaran sains sebagai berikut:

“(1) peserta didik perlu dilibatkan secara aktif dalam aktivitas yang didasari sains yang merefleksikan metode ilmiah dan keterampilan proses yang mengarah kepada *discovery* atau inkuiri terbimbing, (2) peserta didik perlu di dorong melakukan aktivitas yang melibatkan pencarian jawaban bagi masalah masyarakat ilmiah dan teknologi, (3) peserta didik perlu dilatih *learning by doing* (belajar dengan berbuat sesuatu), kemudian merefleksikannya. Ia harus secara aktif mengkonstruksi konsep, prinsip, dan generalisasi melalui proses ilmiah, (4) guru perlu menggunakan berbagai pendekatan/model pembelajaran yang bervariasi dalam pembelajaran sains. Peserta didik juga diarahkan kepada pemahaman produk dan materi ajar melalui

⁶¹ *Ibid.*, h. 29.

aktivitas membaca, menulis dan mengunjungi tempat tertentu, (5) peserta didik perlu dibantu untuk memahami keterbatasan/ketentatitan sains, nilai-nilai, dan sikap yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran sains di masyarakat, sehingga ia bisa membuat keputusan.”⁶²

Model pembelajaran berbasis keterampilan proses sains berpotensi membangun kompetensi dasar hidup peserta didik melalui pengembangan keterampilan proses sains, sikap ilmiah, dan proses konstruksi pengetahuan secara bertahap. Keterampilan proses sains pada hakikatnya adalah kemampuan dasar untuk belajar (*basic learning tools*) yaitu kemampuan yang berfungsi untuk membentuk landasan pada setiap individu dalam mengembangkan diri.⁶³

Sesuai dengan karakteristik fisika sebagai bagian dari *natural science*, pembelajaran fisika harus merefleksikan kompetensi sikap ilmiah, berfikir ilmiah, dan keterampilan kerja ilmiah. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui proses mengamati, menanya, mencoba/mengumpulkan data, mengasosiasi/menalar, dan mengkomunikasikan.⁶⁴

(1) Kegiatan mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*). Kegiatan mengamati bertujuan agar pembelajaran berkaitan erat dengan konteks situasi nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Proses mengamati fakta atau

⁶² Putra, *op. cit.*, h. 61.

⁶³ Richard J. Rezba, *et al.*, *Learning and Assessing Science Proses Skills* (Dubuque: Hunt Publishing Company, 1995), h. 1.

⁶⁴ Yunus Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013* (Bandung: PT Refika Aditama, 2014), hh. 133-140.

fenomena mencakup mencari informasi, melihat, mendengar, membaca, dan atau menyimak.

- (2) Kegiatan menanya dilakukan sebagai salah satu proses meningkatkan dan mengembangkan ranah sikap, keterampilan dan pengetahuannya, serta membangun pengetahuan peserta didik dalam bentuk konsep, prinsip, prosedur, hukum dan teori, hingga berpikir metakognitif. Tujuannya agar peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*critical thinking skill*) secara kritis, logis, dan sistematis.
- (3) Kegiatan mencoba/mengumpulkan data, kegiatan ini bermanfaat untuk meningkatkan keingintahuan peserta didik dalam memperkuat pemahaman konsep dan prinsip/prosedur, mengembangkan kreatifitas, dan keterampilan kerja ilmiah. Peserta didik harus mencoba atau melakukan percobaan. Aplikasi metode eksperimen atau mencoba dilakukan sebagai aktivitas pembelajaran yang nyata.
- (4) Kegiatan mengasosiasi/menalar bertujuan untuk membangun kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah. Penalaran dimaksud adalah proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta kata empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan.
- (5) Kegiatan mengomunikasikan adalah kemampuan menyampaikan hasil kegiatan yang telah dilaksanakan baik secara lisan maupun tulisan. Dalam hal ini, peserta didik harus mampu menulis dan berbicara secara komunikatif dan efektif.

Selanjutnya fisika terbentuk dan berkembang melalui suatu metode ilmiah. Wujud operasional metode ilmiah adalah kerja ilmiah. Dalam pembelajaran fisika proses ilmiah tersebut harus dikembangkan terhadap peserta didik sebagai pengalaman yang bermakna. Artinya pembelajaran fisika tidak hanya mengutamakan hasil (produk), tetapi proses juga sangat penting dalam membangun pengetahuan peserta didik.

Adapun keterampilan yang dikembangkan dalam pendekatan sains (fisika) menurut Gega dapat disintesis sebagai berikut:⁶⁵

Tabel 2.1 Keterampilan dalam Pendekatan Sains

No	Keterampilan	Deskripsi
1.	mengamati (<i>observing</i>)	Menentukan sifat suatu objek atau peristiwa dengan menggunakan indra
2	mengklasifikasi (<i>classifying</i>)	Mengelompokkan objek atau peristiwa menurut sifatnya
3	Mengukur (<i>measuring</i>)	Ragam keterampilan yang berupa : <ul style="list-style-type: none"> - menggambarkan secara kuantitatif menggunakan satuan pengukuran yang tepat - memperkirakan - mencatat data kuantitatif - menghubungkan ruang atau waktu
4	Berkomunikasi (<i>communicating</i>)	Menggunakan kata-kata tertulis dan lisan, grafik, table, diagram, dan presentasi tentang informasi, termasuk didalamnya yang berkaitan dengan teknologi

⁶⁵ Peter C. Gega, *Science in Elementary Education* (Amazon: Library of Congress Cataloging in Publication Data, 1977), hh. 43-58.

5	Menjelaskan atau menguraikan (<i>inferring</i>)	Menggambarkan kesimpulan tentang peristiwa tertentu berdasarkan pengamatan dan data, termasuk hubungan sebab dan akibat
6	Melakukan percobaan (<i>experimenting</i>)	Menyelidiki, memanipulasi bahan, dan pengujian hipotesis untuk menentukan hasil
7	Mengumpulkan, mencatat, dan menafsirkan data (<i>collecting, recording, and interpreting data</i>)	Memanipulasi data, baik yang dikumpulkan oleh diri sendiri maupun orang lain, dalam rangka membuat informasi yang bermakna, kemudian menemukan pola informasi yang mengarah kepada pembuatan kesimpulan, ramalan dan hipotesis
8	Mengidentifikasi dan mengontrol variabel (<i>identifying and controlling variables</i>)	Mengidentifikasi variabel-variabel dalam suatu situasi sekaligus memilih variabel yang akan dimanipulasi dan variabel yang konstan
9	Definisi operasional (<i>defining operationally</i>)	Mendefinisikan istilah dalam konteks pengalaman sendiri yang terkait definisi dalam hal tindakan dan pengamatan
10	Membuat hipotesis (<i>make hypotheses</i>)	Mengusulkan penjelasan berdasarkan pengamatan

Berdasarkan karakteristik pembelajaran fisika yang menekankan proses dan produk, maka pengukuran keterampilan proses fisika peserta didik harus menjadi fokus perhatian pendidik. Diharapkan setelah pembelajaran peserta didik memiliki peningkatan keterampilan yang lebih baik dari sebelumnya. Produk dalam pembelajaran fisika diantaranya peserta didik mampu melakukan langkah-langkah penemuan konsep fisika layaknya seorang saintis. Pengukuran pembelajaran fisika harus menitikberatkan pada

proses yang memungkinkan penyerapan pengetahuan melalui kerja ilmiah (keterampilan proses fisika).

Ciri khas kerja ilmiah seorang saintis adalah pemecahan masalah berdasarkan penalaran dan pengamatan. Para saintis menemukan masalah dari hasil pengamatan terhadap suatu gejala alam yang terjadi disekitarnya. Tetapi, dalam proses kerja ilmiah masalah tersebut juga seringkali muncul dari hasil pengamatan atau penyelidikan yang dilakukan sebelumnya.

Materi suhu dan kalor merupakan salah satu topik yang diajarkan pada siswa kelas X SMA. Dalam pembelajaran fisika pengetahuan suhu dan kalor sangatlah penting, karena materi tersebut sangat dekat sekali dengan kehidupan sehari-hari.

1. Suhu (Temperatur)

Suhu didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda⁶⁶. Benda yang panas memiliki suhu yang tinggi, sedangkan benda yang dingin memiliki suhu yang rendah . Pada hakekatnya, suhu adalah ukuran energi kinetik rata-rata yang dimiliki oleh molekul. Dengan demikian suhu menggambarkan bagaimana gerakan moleku-molekul benda. Jika suatu benda dipanaskan atau didinginkan pada suhu tertentu, beberapa sifat fisik benda tersebut berubah. Sebagai contoh, ketika sebatang besi dipanaskan, besi akan memuai, begitu pula ketika memanaskan zat cair.

⁶⁶ Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains dan Teknik* (Jakarta: Erlangga, 1998), h. 561.

Ketika mendinginkan air sampai suhu dibawah 0, air berubah menjadi es. Sifat-sifat benda yang bisa berubah akibat adanya perubahan suhu disebut sifat termometrik. Dengan demikian perubahan suatu sifat termometrik menunjukkan adanya perubahan suhu suatu benda. Berdasarkan sifat termometrik inilah sebuah termometer dibuat. Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu suatu benda.⁶⁷

2. Kalor

Kalor merupakan energi yang ditransfer dari satu benda ke benda yang lainnya karena adanya perbedaan temperatur.⁶⁸ Jika sebuah benda menerima kalor maka suhunya bertambah, sebaliknya jika sebuah benda melepaskan kalor maka suhunya berkurang. Artinya setiap ada perbedaan suhu antara dua sistem, maka akan terjadi perpindahan kalor.

Kalor dapat mempengaruhi suatu benda, yaitu kalor dapat mengubah suhu benda dan kalor dapat juga mengubah wujud benda. Sebagai contoh es yang dimasukkan ke dalam gelas berisi air panas, maka es akan mencair dan air menjadi dingin. Karena ada perbedaan suhu antara es dan air, maka air panas melepaskan sebagian kalornya sehingga suhunya turun dan es menerima kalor sehingga suhunya naik (mencair).

⁶⁷ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima* (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 449.

⁶⁸ *Ibid.*, h. 490.

Apabila sejumlah kalor diberikan pada suatu benda, maka suhu benda itu akan naik. Besar kalor Q yang diperlukan untuk menghasilkan perubahan suhu T sebanding dengan massa benda m dan perubahan suhunya ΔT . Disamping itu banyaknya kalor juga tergantung pada jenis benda yang dipanaskan atau didinginkan. Pernyataan tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan:⁶⁹

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

dengan:

Q = banyaknya kalor yang diperlukan (J)

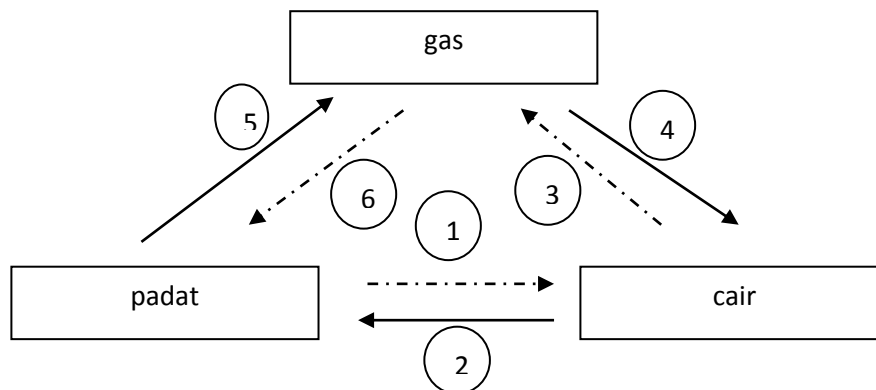
m = massa suatu zat yang diberi kalor (kg)

c = kalor jenis zat ($\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$)

ΔT = kenaikan / perubahan suhu zat ($^{\circ}\text{C}$)

Perubahan wujud suatu benda dapat diamati pada saat es dipanaskan (diberi kalor). Beberapa waktu kemudian es berubah wujud menjadi air dan selanjutnya air berubah wujud menjadi uap. Demikian pula jika uap air didinginkan, beberapa waktu kemudian uap air berubah wujud menjadi air, dan selanjutnya air akan berubah wujud menjadi es. Proses perubahan wujud zat tersebut dapat dicermati pada diagram berikut ini:

⁶⁹ Tipler, *op. cit.*, h. 598.



Gambar 2.3. Diagram Perubahan Wujud Zat ⁷⁰

Pada gambar ditunjukkan diagram perubahan wujud zat. Melebur adalah perubahan wujud dari padat menjadi cair, membeku adalah perubahan wujud dari cair menjadi padat, menguap adalah perubahan wujud dari cair menjadi gas, mengembun adalah perubahan wujud dari gas menjadi cair, menyublim adalah perubahan wujud dari padat langsung menjadi gas (tanpa melalui wujud cair). Desposisi adalah kebalikan dari menyublim, yakni perubahan langsung dari wujud gas ke wujud padat.

Pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor tidak hanya menekankan pada penyampaian informasi, fakta, pemahaman konsep serta prinsip, namun mendorong pengembangan kemampuan lain, seperti menggunakan peralatan (instrumenal), memecahkan masalah, dan mengembangkan sikap, apresiasi dan minat. Hal tersebut sejalan dengan dua sifat dasar fisika yaitu pemahaman dan pengalaman. Salah satu metode yang tepat digunakan

⁷⁰ Joko Sumarsono , *Fisika untuk SMA/MA Kelas X* (Jakarta:Pusat Perbukuan, 2009), h. 146.

dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor adalah melakukan kinerja praktikum di laboratorium (*laboratory work*). Metode praktikum ini memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik untuk memperoleh pengetahuan fisika secara aktif dan lebih bertahan lama.

Dari uraian di atas dapat disintesis bahwa pembelajaran fisika khususnya materi suhu dan kalor merupakan sebuah proses pembelajaran kepada peserta didik melalui kerja ilmiah (keterampilan proses fisika) dengan melakukan kinerja praktikum di laboratorium.

2. Konsep Praktikum di Laboratorium

Laboratorium (lab) sekolah adalah tempat melaksanakan kegiatan praktek yang mendukung pembelajaran teori. Pembelajaran di laboratorium fisika perlu perencanaan secara tepat di dalam mengukur proses serta hasil dari kinerja laboratorium fisika itu sendiri. Aktivitas laboratorium merupakan aktivitas fisik dan mental, seperti pendapat Cronbach yang dikutip Suryabrata mengungkapkan bahwa belajar sebaiknya mengalami langsung dengan menggunakan panca indra,⁷¹ misalnya melalui pengamatan, eksperimen atau percobaan yang menggunakan panca indra.

Laboratorium dapat diartikan secara luas maupun sempit. Dalam kamus Bahasa Indonesia, laboratorium adalah tempat mengadakan percobaan

⁷¹ Sumardi Suryabrata, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011), h. 231.

/menyelidiki sesuatu yang berhubungan dengan fisika/ kimia).⁷² Kata Laboratorium berasal dari kata laboratory, yang memiliki beberapa arti. Laboratorium diartikan sebagai tempat yang dapat berbentuk ruangan terbuka, ruang tertutup, kebun sekolah, rumah kaca atau lingkungan lain untuk melakukan percobaan atau penelitian. Ruang atau kamar yang dimaksud adalah gedung yang dibatasi dinding, atap, atau alam terbuka.

Sementara menurut Pella dalam Sutrisno pengertian laboratorium adalah suatu tempat untuk memberikan kepastian atau menguatkan informasi, menentukan hubungan sebab akibat, menunjukkan gejala, memverifikasi (konsep, teori, hukum, rumus) mengembangkan keterampilan proses, membantu peserta didik belajar menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah dan untuk melaksanakan penelitian.⁷³ Hal itu dapat berarti bahwa peranan atau fungsi laboratorium fisika sekolah adalah sebagai salah satu sumber belajar fisika di sekolah, atau sebagai salah satu penunjang proses pembelajaran fisika di sekolah. Laboratorium fisika dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan berbagai kompetensi peserta didik yang menjadi tujuan proses pembelajaran fisika di sekolah.

Mohan menjelaskan bahwa, “*laboratory is central to any physical science instruction.*”⁷⁴ Di laboratorium peserta didik dapat mengenal alat-alat

⁷² Daryanto S.S., *Kamus Bahasa Indonesia Lengkap* (Surabaya: Apollo, 1997), h. 380.

⁷³ Sutrisno, *Laboratorium Fisika Sekolah* (Bandung: UPI, 2005), h. 3.

⁷⁴ Radha Mohan, *Innovative Science Teaching for Physical Science Teachers* (New Delhi: Asoke K. Ghosh, 2007), h. 266.

laboratorium dan merupakan tempat bekerja untuk mengadakan percobaan atau penyelidikan dalam bidang ilmu tertentu seperti fisika, kimia, biologi dan sebagainya. Laboratorium adalah suatu tempat dimana percobaan dan penyelidikan dilakukan. Dalam pengertian sempit laboratorium sering diartikan sebagai ruang atau tempat yang berupa gedung yang dibatasi oleh dinding dan atap yang didalamnya terdapat alat dan bahan praktikum.

Keberadaan dan keadaan suatu laboratorium bergantung kepada tujuan penggunaan laboratorium, peranan atau fungsi yang akan diberikan kepada laboratorium, dan manfaat yang akan diambil dari laboratorium. Selanjutnya Laboratorium merupakan suatu wadah atau tempat untuk melakukan eksperimen sebagai pembuktian kebenaran teori-teori yang diberikan dalam kelas, merangsang percobaan tertentu secara terpimpin, atau menemukan sendiri sekaligus meningkatkan daya nalar peserta didik.

Laboratorium fisika diberbagai sekolah dapat berbeda-beda satu dengan yang lainnya, baik ditinjau dari aspek fasilitas fisik dan disain laboratoriumnya, maupun dari aspek-aspek lainnya seperti bahan-bahan dan alat-alat laboratoriumnya, aspek pengelolaan atau manajemennya, maupun aspek kegiatannya. Perbedaan itu dapat terjadi karena kemampuan setiap sekolah berbeda-beda dalam hal mencari, menyediakan, mengelola dan memanfaatkan berbagai sumber daya terutama sumber daya manusia dan sumber daya finansial (keuangan) yang dibutuhkan dalam membangun laboratorium dengan segala fasilitasnya, pengadaan bahan-bahan dan alat-

alat laboratorium, pengelolaan (manajemen) laboratorium, dan perencanaan serta pelaksanaan kegiatan laboratorium.

Adapun kegiatan laboratorium yang diberikan kepada peserta didik hendaknya digunakan untuk mencapai tujuan sebagai berikut:

(1) Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin tahu para peserta didik terhadap suatu gejala atau fenomena fisis, (2) menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin menemukan sendiri mengenai keteraturan dari suatu gejala atau fenomena fisis, (3) mengembangkan keterampilan peserta didik dalam mengamati dan mengambil data, (4) mendidik dan membiasakan peserta didik untuk bekerja dengan sabar dan teliti, (5) melatih peserta didik menganalisis data dan menyusun laporan, (6) melatih peserta didik menggunakan metode ilmiah dan mengembangkan sikap ilmiah, (7) melatih peserta didik untuk terbiasa meneliti.⁷⁵

Pengertian laboratorium yang dimaksud dalam penelitian ini dibatasi pada laboratorium yang berupa ruang tertutup. Pembelajaran fisika hanya dapat lebih mendalam dan lebih mudah mengerti kalau peserta didik melakukan eksperimen dengan kinerja laboratorium. Lewat kinerja praktikum di laboratorium yang merupakan aplikatif dari metode eksperimen peserta didik dapat melakukan proses ilmiah, yang bermula dari pengamatan gejala fisis dan merangkumkan konsep atau hukum yang dapat ditarik dari pengamatan tersebut. Maka peserta didik dapat memahami hukum fisika secara riil.

Metode eksperimen memberikan kesempatan kepada peserta didik secara perorangan atau kelompok untuk melakukan percobaan atau

⁷⁵ Sutrisno, *op. cit.* h. 4.

praktikum.⁷⁶ Dengan metode ini peserta didik diasah untuk cermat, terampil dan aktif melakukan perencanaan, pengumpulan data, pengamatan dan tidak tergesa-gesa mengambil kesimpulan (berlatih berfikir ilmiah), serta mengenal berbagai alat dan dapat menggunakan alat-alat tersebut.

Peserta didik diberi kesempatan untuk bereksperimen melakukan percobaan atas materi yang dipelajarinya. Percobaan yang dilakukan sebagai wujud dari metode eksperimen di dalam kinerja praktikum membutuhkan persiapan yang matang. Hal ini mutlak diperlukan agar memperoleh hasil yang diharapkan. Terdapat tiga langkah yang harus diperhatikan dalam kinerja praktikum, yakni: persiapan, pelaksanaan dan tindak lanjut.⁷⁷

Kinerja praktikum pada materi suhu dan kalor menunjukkan hal yang dapat dilakukan peserta didik di dalam laboratorium untuk mengembangkan pengetahuan tentang suhu dan kalor serta mampu menggunakan keterampilan proses fisika dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi tersebut.

2. Penilaian (*assessment*)

a. Pengertian Penilaian

Penilaian atau *assessment*, bukan hal baru dalam dunia pendidikan. Umumnya pada akhir suatu program pendidikan pengajaran ataupun

⁷⁶ Acep Yuni dan Sri Rahayu Yunus, *Begini Cara Menjadi Guru Inspiratif dan Disenangi Peserta Didik* (Yogyakarta: Pustaka Widyatama, 2011), h. 110.

⁷⁷ Putra, *op. cit.*, h. 137.

pelatihan selalu diadakan penilaian. Tujuannya tiada lain untuk mengetahui apakah program pendidikan, pengajaran atau pelatihan tersebut telah dikuasai oleh pesertanya atau belum. Menurut pengertian bahasa, kata penilaian berasal dari bahasa Inggris yaitu *assessment* yang berarti penilaian atau penaksiran. Sedangkan menurut pengertian istilah penilaian merupakan kegiatan yang terencana untuk mengetahui keadaan sesuatu objek dengan menggunakan instrumen dan hasilnya dibandingkan dengan tolak ukur untuk memperoleh kesimpulan.

Penilaian adalah proses mengumpulkan informasi tentang peserta didik dan kelas untuk maksud-maksud pengambilan keputusan instruksional.⁷⁸ Selanjutnya penilaian adalah prosedur yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang kinerja peserta didik.⁷⁹ Kemudian penilaian adalah pengambilan suatu keputusan terhadap sesuatu dengan ukuran baik buruk.⁸⁰ Senada dengan itu dijelaskan pula bahwa penilaian adalah proses sistematis pengumpulan informasi (angka, deskripsi verbal), analisis, dan interpretasi informasi untuk memberikan keputusan terhadap kadar hasil kerja.⁸¹ Jadi pada dasarnya yang dinilai adalah suatu kegiatan yang telah direncanakan sebelumnya, lengkap dengan rinciannya berdasarkan tujuan kegiatan tersebut.

⁷⁸ Arends, *op. cit.*, h. 217.

⁷⁹ Anita Woolfolk, *Educational Psychology* terjemahan Prajitno Soetjipto *dkk.* (Jakarta: Pustaka Pelajar, 2009), h. 413.

⁸⁰ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2003), h. 3.

⁸¹ Masnur Muslich, *KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) Dasar Pemahaman dan Pengembangan* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2008), h. 78.

Penilaian dalam pendidikan menurut Popham diartikan sebagai upaya formal untuk menentukan status peserta didik yang berkenaan dengan ketertarikan terhadap variabel-variabel pendidikan.⁸² Variabel pendidikan dapat berupa pengetahuan tentang materi pelajaran, keterampilan-keterampilan yang perlu dikuasai dan sikap-sikap positif dalam pendidikan. Pengertian ini menekankan bahwa penilaian sebagai suatu upaya “formal”, karena seseorang manusia selalu memberikan status atau penilaian terhadap orang lain. Penilaian dalam pengertian ini memiliki arti luas yang gunanya tidak sekedar mendiagnosis kelemahan dan kekuatan peserta didik, memonitor kemajuan peserta didik, menentukan peringkat peserta didik dan menentukan efektivitas pembelajaran, tetapi juga digunakan untuk memberikan citra public terhadap efektivitas pendidikan, membantu pendidik dalam proses yang dilakukannya, dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

Hill dan Ruptic mengemukakan bahwa, penilaian adalah suatu proses untuk memperoleh keterangan dan dokumen tentang perkembangan belajar peserta didik. Penilaian merupakan bagian dari proses belajar mengajar dan tujuan pembelajaran. Penilaian dapat membantu pendidik dalam merencanakan kurikulum dan tujuan pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan peserta didik.⁸³ Penilaian juga memerlukan berbagai informasi

⁸² W. James Popham, *Classroom Assessment What Teacher Need To Know* (Los Angeles: Allyn and Bacon, 1995), h. 6.

⁸³ Bonnie Campbell Hill dan Cyntia Ruptic, *Practical Aspects of Autentic Assessment* (Michigan: Cristopher-Gordon Pub., 1994), h. 8.

dalam hubungannya dengan proses belajar mengajar. Hal demikian diperoleh melalui catatan anekdot, observasi, wawancara, dan sejumlah contoh pekerjaan peserta didik.

Berdasarkan uraian pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa penilaian (*assessment*) adalah suatu proses pengumpulan, menganalisis, dan menginterpretasi informasi yang dilakukan pendidik secara sistematis untuk keperluan keputusan tentang keberhasilan peserta didik yang telah dicapai dalam pembelajaran. Proses tersebut mencakup langkah-langkah perencanaan, pengumpulan informasi, analisis data, dan pelaporan hasil penilaian.

b. Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja (*performance assessment*) secara sederhana dapat dinyatakan sebagai penilaian terhadap kemampuan dan sikap yang ditunjukkan melalui perbuatan atau kerja. Penilaian kinerja merupakan penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan atau kinerja peserta didik dalam melakukan sesuatu.⁸⁴ Sebagian para ahli sepakat bahwa penilaian kinerja merupakan penilaian terhadap perolehan, penerapan pengetahuan dan keterampilan yang menunjukkan kemampuan peserta didik dalam proses maupun produk. Penilaian tersebut harus mengacu pada suatu standar tertentu.

⁸⁴ Moh. Sholeh Hamid, *Standar Mutu Penilaian dalam Kelas* (Yogyakarta: Diva Press, 2011), h. 136.

Penilaian kinerja adalah suatu prosedur penugasan kepada peserta didik guna mengumpulkan informasi sejauh mana peserta didik telah belajar.⁸⁵ Penilaian kinerja biasa juga digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang pemikiran peserta didik. Penilaian kinerja mengukur skill dan pemahaman dengan mengamati secara langsung performa peserta didik dalam setting yang alami.⁸⁶ Penilaian kinerja adalah segala bentuk asesmen yang menuntut peserta didik untuk melaksanakan sebuah aktivitas atau menghasilkan sebuah produk untuk mendemonstrasikan pembelajaran.⁸⁷

Penilaian kinerja menginginkan peserta didik untuk mendemonstrasikan bahwa mereka dapat mengerjakan tugas tertentu, seperti menulis esai, melakukan eksperimen, menginterpretasi solusi untuk suatu masalah, memainkan sebuah lagu atau menggambarkan sesuatu.⁸⁸ Kemudian penilaian kinerja merupakan penilaian dengan berbagai macam tugas dan situasi dimana peserta tes diminta untuk mendemonstrasikan pemahaman dan mengaplikasikan pengetahuan yang mendalam, serta keterampilan di dalam berbagai macam konteks.⁸⁹

Penilaian kinerja mencakup dua bagian, yaitu: tugas itu sendiri dan perangkat kriteria untuk menilai kinerja peserta didik atau yang dikenal

⁸⁵ Anthony J. Nitko, *Educational Assessment of Students* (Ohio: Merrill, 1996), h. 113.

⁸⁶ David A. Jacobsen, Paul Eggen dan Donald Kauchak, *Methods for Teaching*, terjemahan Achmad Fawaid dan Khoirul Anam (Jakarta: Pustaka Pelajar, 2009), hh. 301-302.

⁸⁷ Woolfolk, *op. cit.*, h. 413.

⁸⁸ Arends, *op. cit.*, h. 242.

⁸⁹ Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran* (Bandung: Rosdakarya, 2011), h. 200.

dengan rubrik. Penilaian kinerja diwujudkan berdasarkan empat asumsi pokok, yaitu:

“(1) Penilaian kinerja didasarkan pada partisipasi aktif peserta didik, (2) tugas-tugas yang dikerjakan peserta didik merupakan bagian yang tak terpisahkan dari keseluruhan proses pembelajaran, (3) penilaian tidak hanya mengetahui posisi peserta didik pada saat tertentu, tetapi juga untuk memperbaiki proses pembelajaran, dan (4) menetapkan kriteria yang akan digunakan untuk menilai keberhasilan proses pembelajaran, sehingga peserta didik secara aktif berupaya mencapai tujuan pembelajaran”.⁹⁰

Nitko berpendapat bahwa, untuk menjamin kesahihan hasil penilaian maka kedua bagian dari penilaian kinerja yaitu tugas dan rubrik harus dipadukan.⁹¹ Maksudnya (1) menilai kinerja praktikum di laboratorium peserta didik secara menyeluruh dari kegiatan perencanaan sampai dengan kegiatan akhir (2) tidak cukup bagi peserta didik jika hanya menampilkan tujuan belajar, akan tetapi guru harus menilai secara adil proses kinerja yang dilakukan peserta didik.

Berdasarkan teori yang dikemukakan di atas, maka yang dimaksud dengan penilaian kinerja adalah penilaian terhadap kemampuan peserta didik dalam mendemonstrasikan pengetahuan (*knowledge of performance*) dan keterampilan (*performance skill*) dalam kaitannya dengan proses dan hasil belajar fisika berdasarkan prinsip-prinsip tugas kinerja dan kriteria penilaian (rubrik) yang telah ditetapkan.

⁹⁰ Asmawi Zainul, *Alternatif Assesmen* (Jakarta: Pusat Antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional, Dirjen Dikti Depdiknas, 2001), h. 9.

⁹¹ Nitko, *op. cit.*, hh. 240-241.

Kinerja praktikum di laboratorium merupakan salah satu kegiatan dalam pembelajaran fisika di sekolah. Menurut Chiappetta & Koballa, *Laboratory work engages students in learning through firsthand experiences, interaction with the actual phenomenon being studied, not through simulation*". Kinerja laboratorium mendorong siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung, interaksi dengan fenomena yang dipelajari, bukan melalui simulasi.⁹²

Kinerja praktikum di laboratorium dalam pembelajaran fisika merupakan bagian yang sangat penting untuk menunjang proses belajar mengajar. Menurut Suparno kegiatan ini biasanya dilakukan untuk menguji hukum atau teori yang sudah ditemukan oleh para ahli, bukan dimaksudkan untuk menemukan teori atau hukum yang baru. Kinerja praktikum di laboratorium yang biasanya dilakukan di sekolah termasuk kegiatan eksperimen terbimbing dimana siswa melakukan kegiatan tersebut dengan bimbingan guru.⁹³

Sesuai dengan tujuan pembelajaran, kemampuan yang dilatih dan dikembangkan dalam kinerja praktikum fisika tidak hanya ditekankan pada kemampuan manual (ranah keterampilan), namun juga dititikberatkan pada kemampuan intelektual (keterampilan memahami konsep) dan sikap. Kinerja praktikum di laboratorium berkaitan erat dengan kemampuan yang bukan

⁹² Eugene. L. Chiappetta dan Thomas R. Koballa, Jr., *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools* (Boston: Allen & Bacon, 2010), h. 213.

⁹³ Paul Suparno, *Metodologi Pembelajaran Fisika* (Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2007), h. 77.

sekedar kemampuan menjelaskan atau menyampaikan sesuatu. Kinerja praktikum di laboratorium terkait dengan kemampuan peserta didik mengintegrasikan pengalaman dengan materi fenomena IPA (fisika), mengkonseptualisasikan aspek kegiatan dan membangun skema formal serta model penyelidikan.

Dalam penilaian kinerja praktikum fisika, umumnya pendidik menggunakan kombinasi teknik penilaian, misalnya kombinasi antara (a) tes tertulis: menilai pengetahuan prosedur, (b) tes lisan: menilai keterampilan menginterpretasi hasil, (c) tes identifikasi: menilai prosedur percobaan, (d) evaluasi hasil: menilai keterampilan merancang percobaan dan mengamati serta mencatat menginterpretasikan hasil, dan (e) evaluasi kinerja: menilai keterampilan melakukan kerja dan kebiasaan bekerja.

Selanjutnya kompetensi peserta didik dalam ranah keterampilan menunjukkan peserta didik bisa (mampu) tentang kompetensi keterampilan yang dipelajari.⁹⁴ Hasil belajar keterampilan merupakan kelanjutan dari hasil belajar pengetahuan dan hasil belajar sikap (yang baru tampak dalam bentuk kecenderungan-kecenderungan untuk berperilaku atau berbuat). Hasil belajar pengetahuan dan sikap akan menjadi hasil belajar keterampilan apabila peserta didik telah menunjukkan perilaku atau perbuatan tertentu sesuai dengan makna yang terkandung dalam ranah pengetahuan dan sikap.

⁹⁴ Kunandar, *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)* (Depok: Raja Grafindo Persada, 2013), h. 254.

Dalam kurikulum 2013 kompetensi keterampilan menjadi kompetensi inti 4 (KI 4). Adapun kata kerja operasional yang menunjukkan aspek keterampilan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2. Contoh Kata Kerja Operasional Ranah Keterampilan

Ranah Keterampilan			
Mengaktifkan	Mengoreksi	Melonggarkan	Mengalihkan
Menyesuaikan	Mengkreasikan	Membuat	Memecahkan masalah
Menggabungkan	Mendemonstrasikan	Memanipulasi	Menempel
Melamar	Merancang	Mereparasi	Memadankan
Mengatur	Memilah	Mencampur	Menjeniskan
Mengumpulkan	Melatih	Memaku	Menjahit
Menimbang	Mengencangkan	Mengoperasikan	Mempertajam
Memperkecil	Memperbaiki	Menjalankan	Membentuk
Membangun	Mengikuti	Menekan	Mensketsa
Mengkalibrasi	Menggiling	Memproduksi	Memulai
Mengubah	Memegang	Menarik	Menyetir
Membersihkan	Memalu	Mendorong	Menggunakan
Menutup	Memanaskan	Memindahkan	Menimbang
Mengkombinasikan	Menggantung	Memperbaiki	Membungkus
Memosisikan	Mengidentifikasikan	Menggantikan	Mengemas
Menyambungkan	Mengisi	Memutar	
Mengkonstruksi	Menempatkan	Menggirim	

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa konsep kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA adalah suatu proses pembelajaran fisika di dalam laboratorium yang dilakukan sebagai penunjang pemahaman peserta didik tentang teori atau hukum yang telah dipelajari sebelumnya.

Sedangkan kriteria yang digunakan untuk mengukur keterampilan kinerja praktikum dapat dilihat dari aspek persiapan, pelaksanaan dan tindak lanjut.

c. Konsep Rubrik

Panduan yang umum digunakan untuk membantu pendidik dalam menetapkan penilaian dan evaluasi yang lebih akurat melibatkan usaha penskoran adalah rubrik. Rubrik (Kriteria Penilaian) dalam penilaian kinerja merupakan hal yang sangat penting. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan obyektivitas penskoran, sehingga dapat meningkatkan reliabilitas, validitas dan keadilan penilaian dalam proses pembelajaran.

Rubrik adalah instrumen kualitatif yang dapat digunakan untuk menilai kemajuan belajar peserta didik atau penskoran kinerja peserta didik.⁹⁵ Lebih lanjut dikatakan Winggins dalam Worthams bahwa rubrik merupakan alat yang digunakan sebagai pedoman penilaian kinerja yang berbeda-beda atau alat penilaian yang dapat membedakan kualitas hasil kinerja. Rubrik akan menjelaskan deskriptor berdasarkan apa yang dikehendaki dari setiap tingkat kinerja serta setiap indikator kinerja diberikan contoh khusus berdasarkan tingkat kemampuan yang ingin dicapai.

David A Jacobsen *et al.* menyatakan rubrik merupakan panduan dalam membuat keputusan penilaian yang biasanya disajikan dalam bentuk lembar penilaian individu yang dengan jelas menyediakan harapan, bimbingan, dan

⁹⁵ Sue C. Wortham, *Assessment in Early Childhood Education* (New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall, 2005), h. 141.

motivasi untuk penugasan.⁹⁶ Ronis mengemukakan bahwa rubrik menunjukkan serangkaian kriteria yang telah mapan yang digunakan untuk memberikan skor atau merengking pekerjaan peserta didik (jurnal, portofolio, praktik, dan lain-lain).⁹⁷

Langkah-langkah perencanaan suatu rubrik yaitu:

(1) Menentukan fokus penilaian (tugas, pengetahuan, keterampilan dan proses kinerja), (2) menentukan berapa banyak kategori yang diperlukan untuk menjelaskan pengetahuan, keterampilan, dan proses yang berhubungan dengan tugas, (3) fokus observasi adalah proses pengetahuan dan sikap (keterampilan, ketekunan, kesediaan dan sebagainya) ditandai dengan pencapaian tujuan belajar dalam kaitannya dengan tugas kinerja, misalnya hasil kerja yang baik, mampu mengerjakan, dan bisa diterima sesuai keinginan, (4) menentukan sejauh mana tingkat pencapaian kinerja sesuai tugas yang diberikan, dan (5) membuat format sebagai alat komunikasi rubrik (gambar, grafik, atau ceklis yang digunakan).⁹⁸

Scoring rubrik adalah deskripsi terperinci tentang tipe kinerja tertentu.

Scoring rubrik mengeksplisitkan kriteria yang akan digunakan untuk menilai kinerja.⁹⁹ Popham mengemukakan bahwa kriteria diartikan sebagai standar penilaian untuk pengambilan suatu keputusan, terutama keputusan tentang skor peserta didik dalam menyampaikan gagasan (skor jawaban tes kinerja)

⁹⁶ Jacobsen, *et al.*, *op. cit.*, h. 305.

⁹⁷ Diane Ronis, *Asesmen Sesuai Cara Kerja Otak* terjemahan Hartati Widiastuti (Jakarta: PT Indeks, 2007), h. 39.

⁹⁸ Anonim, *Participant's Guide Mathematics Grade 8, Training for Georgia Performance Standards Day 2: Learning to Assessment Assessing to Learn* (Georgia, Kathy Cox, Superintendent of Schools, 2007), h. 12.

⁹⁹ Arends, *op. cit.*, h. 224.

yang sangat bervariasi. Dengan kata lain bahwa kriteria adalah control terhadap keseluruhan skor peserta didik dalam menjawab tugas kinerja.¹⁰⁰

Pendapat yang berbeda yang dikemukakan oleh Brookhart dalam Moskal mengatakan bahwa scoring rubrik adalah skema gambaran skor yang dikembangkan oleh pendidik atau penilai lainnya sebagai pedoman analisis atau proses hasil belajar peserta didik.¹⁰¹

Secara umum ada dua tipe rubrik, yaitu holistik dan analitik. Rubrik holistik memungkinkan pemberi skor untuk membuat penilaian tentang kinerja produk atau proses secara keseluruhan, terlepas dari bagian-bagian komponennya. Sedangkan rubrik analitik menuntut pemberian skor untuk menilai komponen-komponen yang terpisah atau tugas-tugas individual yang berhubungan dengan kinerja yang dimaksud.

Nitko mengemukakan bahwa rubrik ada tiga jenis, yaitu: 1) rubrik holistik, merupakan rubrik yang menilai proses secara keseluruhan tanpa adanya pembagian komponen secara terpisah, 2) rubrik analitik adalah rubrik yang menilai proses secara terpisah dan hasil akhirnya adalah dengan menggabungkan penilaian dari tiap komponen, dan 3) Holistik dengan catatan, yaitu rubrik untuk mendukung penilaian holistik karena didalamnya

¹⁰⁰Popham, *op. cit.*, h. 148.

¹⁰¹Barbara M. Moskal, "Scoring Rubriks: What, When and How?, Practical Assessment, Research & Evaluation," 7 (3). 1, 2000, <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=7&n=3> (diakses 5 Desember 2014).

disertai dengan catatan mengenai kekuatan dan keterbatasan dari proses yang dinilai.¹⁰²

Pada penelitian ini kata rubrik yang digunakan adalah sebuah format instrumen dengan rubrik holistik yang didalamnya menunjukkan deskripsi terperinci beserta kriterianya untuk menilai kinerja praktikum di laboratorium khususnya materi suhu dan kalor kelas X SMA.

C. Konstruk, Dimensi dan Indikator Variabel

1. Konstruk Alat Ukur

Istilah konsep dan kostruk mempunyai kemiripan arti tetapi ada satu perbedaan, konsep mengungkapkan abstraksi yang terbentuk oleh generalisasi dari hal-hal khusus. Suatu konstruk adalah konsep, akan tetapi ada pengertian tambahan, yakni ia diciptakan atau digunakan dengan kesengajaan dan kesadaran penuh bagi suatu maksud ilmiah.¹⁰³

Konstruk (*construct*) itu sendiri merupakan kerangka dari suatu konsep psikologis yang tidak dapat dilihat (*intagible*). Kerangka atau karakteristik konsep ini penting dalam penyusunan dan pengembangan instrumen pengukuran. Untuk mengukur kompetensi kinerja praktikum di laboratorium, pertama-tama yang harus dilakukan adalah mencari apa saja yang merupakan kerangka dari konsep tersebut.

¹⁰² Nitko, *op. cit.*, h. 273.

¹⁰³ Fred N. Kerlinger, *Asas-asas Penelitian Behavioral*, terjemahan Landung R. Simatupang (Yogyakarta: Gajahmada University Press, 1990), h. 48.

Pengembangan instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA dibentuk dari konstruk kinerja praktikum materi suhu dan kalor yang dalam hal ini merupakan variabel penelitian. Konstruk ini disusun berdasarkan sintesis dari teori-teori yang telah disebutkan sebelumnya.

Instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA yang telah dibahas dan dianalisis serta penyajiannya diuraikan dalam kajian teoritik. Kajian teoritik ini diperoleh dari berbagai sumber yang dikemukakan oleh para ahli dan orang-orang yang berkompeten dibidangnya.

Konstruk tersebut kemudian dijelaskan dalam definisi konseptual dan definisi operasional yang didalamnya mencakup dimensi dan indikator dari variabel yang diukur. Variabel konstruk yaitu variabel yang dalam menjangkau data (instrumennya) memerlukan teori dan konsep yang dijabarkan menjadi indikator-indikator yang dibutuhkan untuk menyusun butir-butir pernyataan yang akan dijadikan alat ukur untuk mengukur kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA .

2. Dimensi dan Indikator Variabel

Berdasarkan kajian teori yang kemudian disintesis menjadi konstruk, maka didapatkan dimensi dan indikator instrumen penilaian kinerja praktikum. Dimensi instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA terdiri dari 3 kegiatan, yaitu persiapan praktikum, pelaksanaan praktikum, dan tindak lanjut.

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan untuk mengukur kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA adalah instrumen berupa lembar observasi disertai rubrik untuk mengumpulkan data selama peserta didik melakukan kinerja praktikum di laboratorium.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Mengembangkan suatu instrumen penilaian kinerja praktikum Fisika khususnya materi suhu dan kalor kelas X SMA yang valid dan reliabel sehingga dapat dijadikan pedoman bagi pendidik dalam menilai kinerja praktikum. Instrumen ini dimaksudkan sebagai salah satu bentuk penilaian aspek keterampilan pada saat melakukan pembelajaran di dalam laboratorium sebagai pendukung teori yang disampaikan di kelas.
2. Mengetahui sistem penilaian (penskoran) dalam instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA yang lebih obyektif dalam mengukur kemampuan peserta didik di dalam laboratorium.
3. Mengetahui kesahihan (validitas) dan keterpercayaan (reliabilitas) alat ukur yang digunakan untuk menilai kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA.
4. Memperkaya hasil penelitian tentang instrumen penilaian kinerja praktikum Fisika SMA sehingga diharapkan dapat memberikan

masukannya bagi para pendidik dalam upaya meningkatkan objektivitas penilaian pada saat melakukan kinerja praktikum Fisika.

B. Prosedur Pengembangan Instrumen

Kualitas instrumen sangat menentukan hasil pengukuran yang dihasilkannya. Pengukuran yang baik selalu membutuhkan alat ukur atau instrumen yang valid dan reliabel. Pengembangan suatu instrumen memerlukan prosedur yang tepat yang harus diperhatikan agar instrumen tersebut layak dan objektif untuk digunakan sebagai alat ukur. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA. Adapun Instrumen yang dikembangkan berupa instrumen penilaian pada aspek keterampilan saat kinerja praktikum di laboratorium berlangsung.

Prosedur pengembangan instrumen kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Perumusan konstruk penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA berdasarkan hasil sintesa dari kajian teori
2. Pengembangan definisi konseptual dan operasional dari variabel penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA berupa keterampilan peserta didik pada saat kinerja laboratorium Fisika berlangsung

3. Penyusunan kisi-kisi instrumen dan tabel spesifikasi yang terdiri dari dimensi, indikator, nomor butir dan jumlah butir
4. Penyusunan butir pernyataan atau indikator yang merupakan penjabaran dimensi dari penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA, kemudian instrumen disampaikan kepada pembimbing guna perbaikan dan persetujuan (diperoleh draf 1).
5. Uji validitas teoritik dilakukan oleh tiga orang pakar materi fisika yang berasal dari Program S2 FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Telaah pakar ini memiliki tujuan untuk menilai seberapa jauh indikator merupakan jabaran yang tepat dari dimensi serta ketepatan penggunaan bahasa yang digunakan. Penilaian kinerja yang dikembangkan menggunakan rubrik penilaian dengan *rating scale* yaitu : 4 = sangat baik, 3 = baik, 2 = cukup, 1 = kurang baik.
6. Evaluasi kualitatif berdasarkan hasil telaah pakar terhadap kesesuaian dimensi, indikator atau butir pernyataan.
7. Revisi hasil telaah pakar dan selanjutnya akan diperoleh kisi-kisi dan instrumen draf 2.
8. Telaah dua puluh orang panelis yang terdiri dari mahasiswa S2 dan S3 program studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan yang berlatar belakang guru MIPA dan bahasa serta mahasiswa S2 Fisika yang bertujuan untuk menilai ketepatan dimensi dengan indikator atau butir

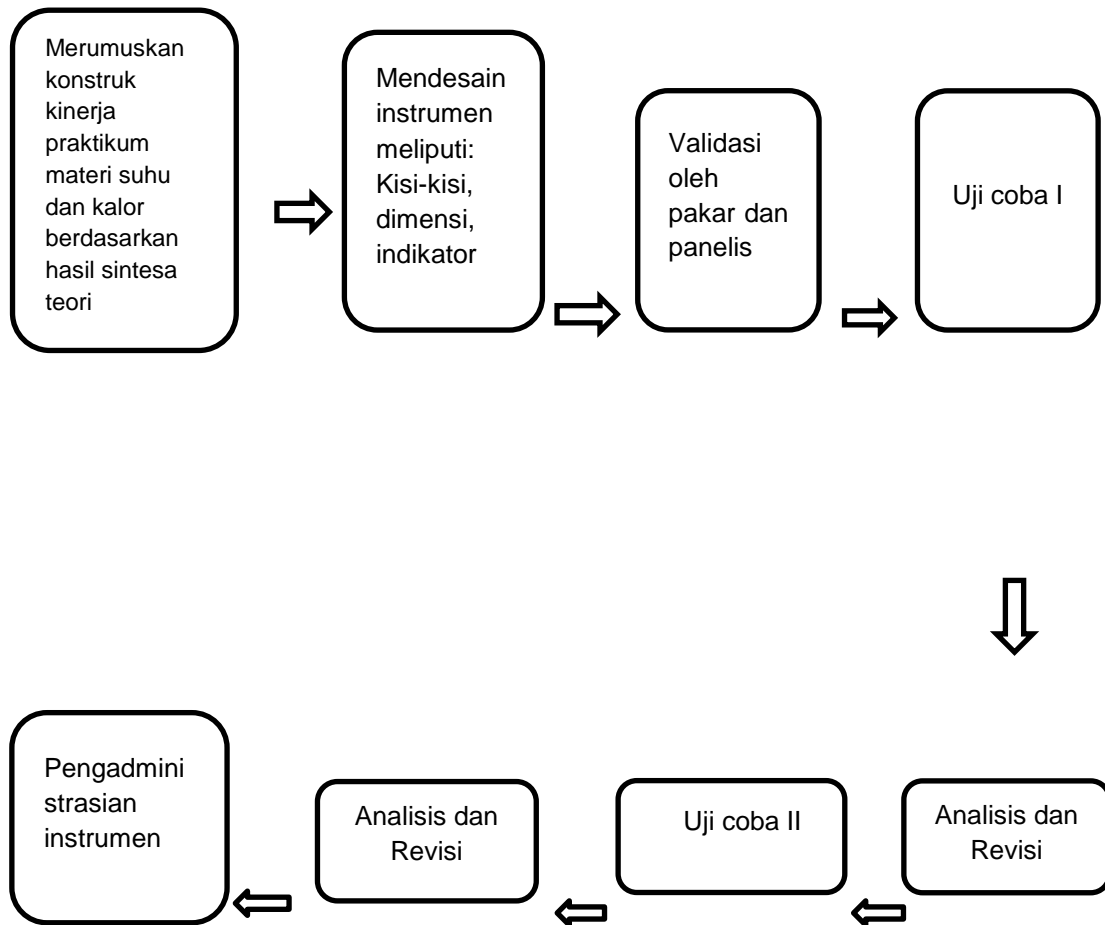
pernyataan serta menilai kejelasan bahasa yang digunakan dari konsep kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA.

9. Analisis kuantitatif hasil panelis dengan uji validitas menggunakan V-indeks Aiken dan uji reliabilitas Hoyt (reliabilitas interrater) untuk melihat konsistensi antar pakar dalam memberikan penilaian terhadap ketepatan dan kejelasan bahasan pada butir pernyataan.
10. Revisi kisi-kisi dan instrumen setelah panelis dan diperoleh draft 3.
11. Uji coba 1 pada peserta didik SMA di Tangerang dan Jakarta.
12. Analisis kuantitatif hasil uji coba 1 untuk menentukan daya beda/daya diskriminasi butir sekaligus seleksi butir dengan menggunakan rumus korelasi butir total *product momen* Pearson. Butir yang tidak valid direduksi. Selanjutnya dianalisis validitas konstruk dengan menggunakan analisis faktor dengan metode SEM (*Struktural Equation Modeling*) menggunakan piranti lunak LISREL 8,80 dan menghitung manual *Construct Reliability (CR)* dan *Variance Extracted (VE)*.
13. Revisi instrumen hasil uji coba 1 dan diperoleh draft 4
14. Uji coba 2 kepada peserta didik SMA di Kabupaten Bogor
15. Analisis kuantitatif hasil uji coba 2 untuk menentukan daya beda/daya diskriminasi butir sekaligus seleksi butir dengan menggunakan rumus korelasi butir total *product momen* Pearson. Butir yang tidak valid direduksi. Selanjutnya dianalisis validitas konstruk dengan

menggunakan analisis faktor dengan metode SEM (*Structural Equation Modeling*) menggunakan piranti lunak LISREL 8,80 dan menghitung manual *Construct Reliability (CR)* dan *Variance Extracted (VE)*.

16. Revisi instrumen hasil uji coba 2 dan diperoleh instrumen final untuk mengukur kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA yang valid dan reliabel.
17. Menetapkan panduan penggunaan instrumen penilaian pengukur Kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA serta interpretasi skor.

Adapun alur dari langkah pengembangan instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Alur Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum Suhu dan Kalor Kelas X SMA

C. Metode Pengujian Instrumen

Dalam pengembangan instrumen tahap pengujian instrumen merupakan tahap yang penting untuk menentukan kualitas suatu instrumen. Pada penelitian ini pengujian instrumen dilakukan dengan dua tahap analisis validitas konstruk, yaitu pada tahap uji coba teoritis dan uji coba empiris. Uji coba validitas teoritis dilakukan melalui pertimbangan pakar yang berpengalaman dibidangnya. Hal ini dimaksud untuk menilai kesesuaian pada setiap butir pernyataan aspek keterampilan pada kinerja praktikum materi suhu dan kalor. Merujuk pada pendapat Azwar bahwa sebelum uji coba empiris, instrumen yang telah disusun hendaknya dilakukan review oleh pakar/ahli yang meliputi konstruk skala, atribut yang diukur dan penggunaan bahasa standar yang sesuai. Ketentuan meloloskan butir (item) dilakukan secara kualitatif berdasarkan kesepakatan/pendapat para ahli tersebut.¹⁰⁴

Setelah diperoleh data hasil uji coba, selanjutnya dilakukan analisa daya diskriminasi butir (item) dengan cara menghitung koefisien korelasi antara distribusi skor butir dengan distribusi skor skala itu sendiri. Perhitungan ini menggunakan rumus *product momen* Pearson yang menghasilkan koefisien korelasi butir total. Tahap ini merujuk pada pendapat Azwar yang menyatakan bahwa hasil analisis butir skala psikologi yang mengukur atribut non kognitif, parameter yang paling penting adalah daya beda atau daya deskriminasi butir (item). Butir yang mempunyai daya beda tinggi adalah butir

¹⁰⁴ Syaifuddin Azwar, *Penyusunan Skala Psikologi* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013), h. 17.

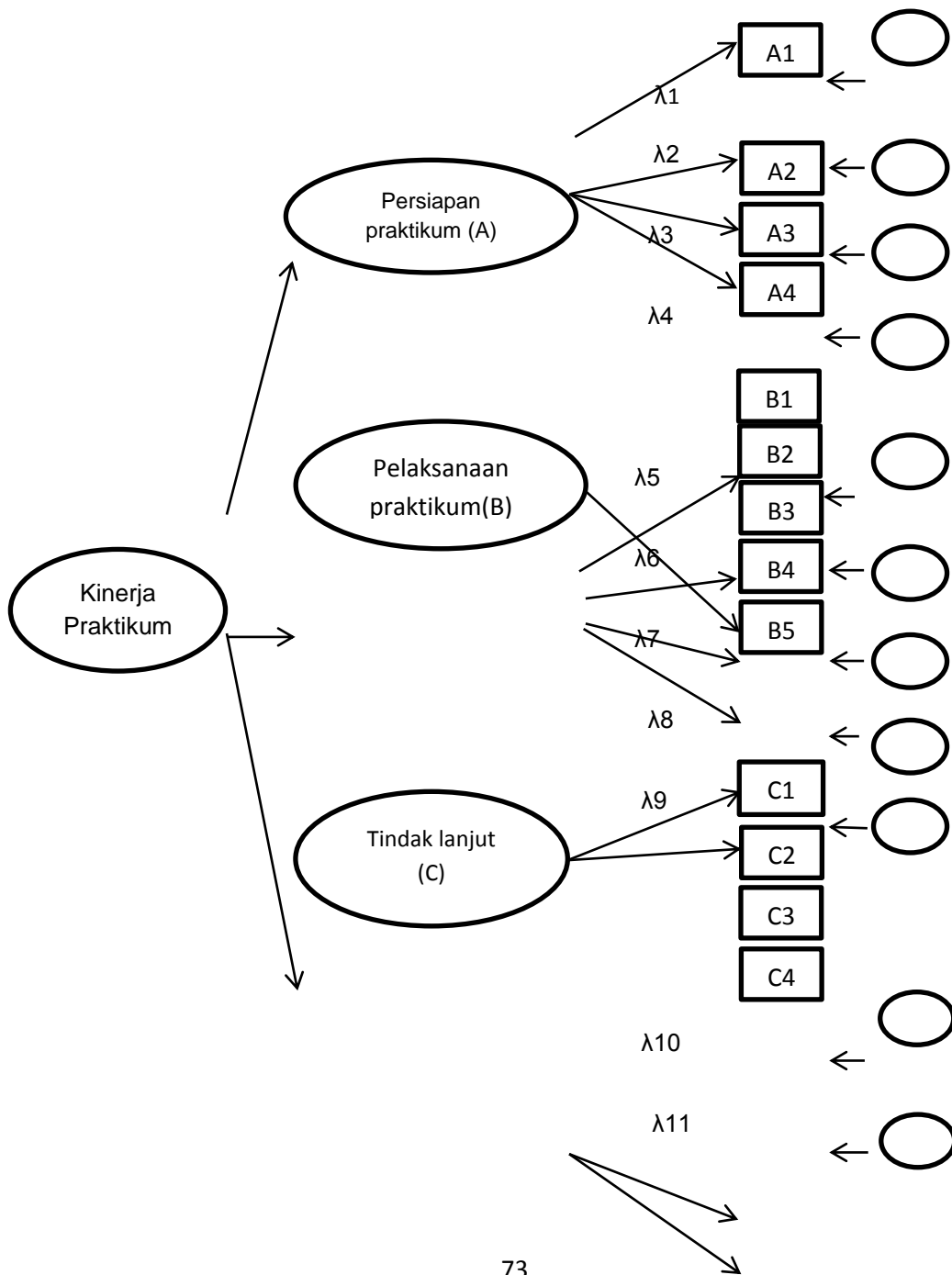
yang mampu membedakan mana subjek yang bersikap positif dan mana subjek yang bersikap negatif. Selain itu indeks daya diskriminasi ini menjadi indikator kekonsistenan antara butir dengan fungsi skala secara keseluruhan atau konsistensi butir total.

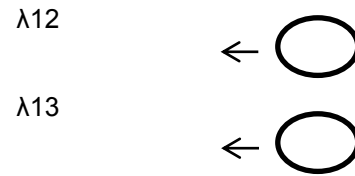
Seperti yang dikemukakan Azwar bahwa nilai koefisien korelasi butir total dapat diturunkan sedikit lebih rendah dari 0,3 menjadi 0,25, bila nilai koefisien butir total yang memenuhi standar 0,3 jumlahnya tidak mencukupi jumlah yang diinginkan, maka dapat dipertimbangkan untuk menurunkan sedikit batas kriteria menjadi 0,25.¹⁰⁵

Validitas konstruk uji coba empiris dapat dilakukan uji analisisnya dengan menggunakan teknik analisis faktor dengan metode SEM memanfaatkan perangkat lunak program LISREL 8.80. Melalui analisis faktor dengan menggunakan SEM ini dapat dilihat apakah spesifikasi konstruk yang dikembangkan secara teoritik telah sesuai dengan konsep konstruk yang mendasarinya. Hal ini dilakukan setelah uji coba di lapangan. Di samping itu melalui analisis faktor diharapkan juga ditemukan dimensi, indikator ataupun butir yang kokoh untuk membentuk konstruk dari variabel yang diuji. Selanjutnya melalui analisis faktor ini diharapkan pula ditemukan sekelompok variabel baru yang menjadi indikator penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA yang memiliki tingkat validitas (kesahihan) dan reliabilitas (keterandalan) yang baik.

¹⁰⁵ *Ibid.*, h. 86.

Adapun Model persamaan struktural untuk model penelitian penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA yang telah ditetapkan berdasarkan konstruk yang telah disusun dari teori sebelumnya dapat digambarkan sebagai berikut :





Keterangan : ξ = Measurement error

Λ = muatan faktor

Gambar 3.2 Model struktural Kinerja Praktikum Materi Suhu dan Kalor Kelas X SMA

Menurut Bollen dan Long seperti dikutip Latan, terdapat 5 (lima) proses yang harus dilalui dalam analisis SEM, dimana setiap tahapan akan berpengaruh terhadap tahapan selanjutnya, yaitu:¹⁰⁶

¹⁰⁶ Hengky Latan, *Struktural Equation Modeling: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Program Lisrel 8,80* (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 42.

1. Spesifikasi model, pada tahap ini diungkapkan sebuah konsep permasalahan penelitian yang merupakan dugaan terhadap suatu permasalahan. Selanjutnya didefinisikan variabel-variabel yang akan terlibat dan mendefinisikannya sebagai variabel eksogen dan endogen. Kemudian menentukan metode pengukuran untuk variabel tersebut, apakah dapat diukur secara langsung (variabel manifes) atau tidak dapat diukur secara langsung (variabel laten). Pendekatan teori yang benar dibutuhkan saat akan menentukan indikator-indikator yang akan mengukur konstruk laten dan indikatornya.
2. Pada tahap identifikasi model dikaji kemungkinan diperolehnya nilai yang unik untuk setiap parameter yang ada di dalam model dan kemungkinan persamaan simultan yang tidak ada solusinya.
3. Pada tahap estimasi model, diperkirakan model yang dapat menghasilkan nilai-nilai parameter dengan menggunakan salah satu metode estimasi yang tersedia. Pemilihan metode estimasi yang dipilih umumnya ditentukan berdasarkan karakteristik dari variabel yang dianalisis. Ada beberapa pilihan metode estimasi, antara lain yaitu *Maximum Likelihood (ML)*, *Generalized Least Square (LS)*, *Instrument Variable (IV)*, *Two Stage Least Square (TSL)*, *Unweight Least Square (ULS)*, *Weighted Least Square (WLS)* dan *Diagonally Weighted least Square (DWLS)*.

4. Tahap evaluasi model berkaitan dengan pengujian kecocokan antara model dengan data, validitas dan reliabilitas model pengukuran. Beberapa kriteria ukuran kecocokan model atau *Goodness of Fit (GOF)* dapat digunakan. Ada tiga kelompok ukuran uji kecocokan model yaitu :
- (1) ukuran kecocokan mutlak (*absolute fit measures*),
 - (2) Ukuran kecocokan incremental (*incremental/relative fit measure*), dan
 - (3) ukuran kecocokan parsimoni (*parsimonius/adjusted fit measures*). Untuk ukuran kecocokan absolut yang biasa digunakan adalah ukuran-ukuran:
 - (1) *chi-square* (χ^2) dengan nilai yang rendah dan *significance level* ($p \geq 0,05$), maka model tersebut fit/cocok/baik,
 - (2) *Goodness of Fit Index* (GFI), nilai GFI berkisar antara 0 (*poor fit*) sampai 1 (*perfect fit*). Nilai $GFI \geq 0,90$ merupakan *good fit* (kecocokan yang baik), sedangkan $0,80 \leq GFI < 0,90$ sering disebut *marginal fit*,
 - (3) *Root Mean Square Residual* (RMR), mempunyai rentang dari 0 sampai 1. Ukuran kecocokan inkremental yang digunakan adalah:
 - (1) *Adjusted Goodnees of Fit Index* (AGFI),
 - (2) *Tucker Lewis Index/Non Normed Fit Indeks* (TLI/NNFI),
 - (3) *Normed Fit Index* (NFI),
 - (4) *Comparative Fit Index* (CFI),
 - (5) *Incremental Fit Index* (IFI), dan
 - (6) *Relative Fit Index* (RFI).Beberapa ukuran yang tergolong ukuran kecocokan parsimoni adalah:
 - (1) *Parsimonious Normed Fit Index* (PNFI),
 - (2) *Parsimonious Goodness of Fit Index*

(PGFI), (3) *Normed Chi-square*, (4) *Akaike Information Criterion (AIC)*,
 (5) *Consistent Akaike Information Criterion (CAIC)*.

Berikut ringkasan kriteria ukuran derajat kecocokan (*Goodness of fit*) secara keseluruhan seperti tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Kriteria Ukuran Derajat Kecocokan (*Goodness Of Fit*)¹⁰⁷

Ukuran GOF	Keterangan	Tingkat kecocokan yang bisa diterima
A. Absolute Fit Measures		
<i>Statistic Chi-square</i> (χ^2)	Mengikuti uji statistik yang berkaitan dengan persyaratan signifikan	Semakin kecil semakin baik
<i>Goodness of Fit Index (GFI)</i>	Nilai berkisar antara 0-1, dengan nilai lebih tinggi adalah baik	GFI \geq 0,9 adalah <i>good fit</i> 0,80 \leq GFI \leq 0,90 adalah <i>marginal fit</i>
<i>Root Mean Square Residuan (RMR)</i>	Residual rata-rata antara matrik (korelasi atau kovarian teramati dan hasil estimasi	<i>Standardized RMR</i> \leq 0,05 adalah <i>good fit</i>
<i>Root Mean Square Error of Approximation (RMSA)</i>	Rata-rata perbedaan per <i>degree of freedom</i> yang diharapkan terjadi dalam populasi dan bukan dalam sampel	RMSEA \leq 0.08 adalah <i>good fit</i> RMSEA $<$ 0,05 adalah <i>close fit</i>
<i>Expected Cross-Validation Index (ECVI)</i>	Digunakan untuk perbandingan antar model. Semakin kecil	Pada model tunggal, nilai ECVI dari model yang mendekati nilai

¹⁰⁷ Setyo Hari Wijanto, *Structural Equation Modeling* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008), h. 51-58.

semakin baik

saturated ECVI
menunjukkan *good fit*

B. Incremental Fit Measures

<i>Tucker-Lewis Index</i> <i>atau Non-Normed</i> <i>Fit Index</i> (TLI atau NNFI)	Nilai berkisar antara 0-1, dengan nilai lebih tinggi adalah lebih baik.	TLI \geq 0,90 adalah <i>good fit</i> , 0,08 \leq TLI < 0,90 adalah <i>marginal fit</i>
--	---	--

Ukuran GOF	Keterangan	Tingkat kecocokan yang bisa diterima
<i>Normed Fit Index</i> (NFI)	Nilai berkisar antara 0-1, dengan nilai lebih tinggi adalah baik	NFI ≥ 0.90 adalah <i>good fit</i> , sedang $0,80 \leq \text{NFI} < 0,90$ adalah <i>marginal fit</i>
<i>Adjusted Goodness of fit Index</i> (AGFI)	Nilai berkisar antara 0-1 dengan nilai lebih tinggi adalah baik	AGFI ≥ 0.90 adalah <i>good fit</i> , sedang $0,80 \leq \text{AGFI} < 0,90$ adalah <i>marginal fit</i>
<i>Relative Fit Index</i> (RFI)	Nilai berkisar antara 0-1, dengan nilai lebih tinggi adalah lebih baik	RFI ≥ 0 sedang $0,80 \leq \text{AGFI} < 0,90$ adalah <i>marginal fit</i> , 90 adalah <i>good fit</i>
<i>Incremental Fit Index</i> (IFI)	Nilai berkisar antara 0-1, dengan nilai lebih tinggi adalah lebih baik	IFI ≥ 0.90 adalah <i>good fit</i> , sedang $0,80 \leq \text{IFI} < 0,90$ adalah <i>marginal fit</i>
<i>Comparative Fit Index</i> (CFI)	Nilai berkisar antara 0-1, dengan nilai lebih tinggi adalah lebih baik	CFI ≥ 0.90 adalah <i>good fit</i> , sedang $0,80 \leq \text{CFI} < 0,90$ adalah <i>marginal fit</i>

C. Parsimonious Fit Measures

<i>Parsimonious Goodness of Fit</i> (PGFI)	Spesifikasi ulang dari GFI	Nilai lebih tinggi menunjukkan parsimoni yang lebih besar. Digunakan untuk perbandingan diantara model-model
<i>Akaike Information Criterion</i> (AIC)	Nilai positif lebih kecil menunjukkan parsimoni lebih baik, digunakan untuk perbandingan antar model	Pada model tunggal, nilai AIC dari model yang mendekati nilai <i>saturated</i> AIC menunjukkan <i>good fit</i>
<i>Consistent Akaike</i>	Nilai positif lebih kecil menunjukkan parsimoni	Pada model tunggal, nilai CAIC dari model yang

<i>Information Criterion (CAIC)</i>	lebih baik, digunakan untuk perbandingan antar model	mendekati nilai <i>saturated</i> CAIC menunjukkan <i>good fit</i>
-------------------------------------	--	---

D. Other GOFI

<i>Critical N (CN)</i>	CN \geq 200 menunjukkan ukuran sampel mencukupi untuk digunakan mengestimasi model	Kecocokan yang memuaskan atau baik
------------------------	--	------------------------------------

5. Pada tahap respesifikasi model berkaitan dengan perbaikan model setelah uji kecocokan model. Bila sebagian besar nilai hasil uji kecocokan model tidak memenuhi nilai *cut off* maka model tersebut tidak fit/cocok. Untuk itu perlu direspesifikasi (memperbaiki model) atau memodifikasi model.

D. Karakteristik Responden dan Teknik Pengambilan Sampel

Berdasarkan tahapan pengembangan instrumen yang telah diuraikan, maka uji coba teoritik pertama dilakukan oleh tiga orang pakar materi di bidang fisika yang berasal dari dosen Program S2 MIPA Universitas Negeri Jakarta. Kemudian dua puluh orang panelis yang terdiri dari mahasiswa S2 dan S3 program studi Penilaian dan Evaluasi Pendidikan dengan latar belakang pendidikan dari guru MIPA SMA dan Bahasa serta S2 Fisika.

Setelah instrumen direvisi berdasarkan analisis uji pakar dan panelis, maka selanjutnya dilakukan uji coba pada tahapan pendekatan respon. Uji

coba ini diambil dari populasi peserta didik kelas X Peminatan IPA SMA di Kabupaten Bogor, Tangerang, dan Jakarta dengan sampel kelas X Peminatan IPA sebanyak 480 peserta didik. Pengambilan sampel ini didasarkan pada teori Gable, yaitu jumlah sampel yang diambil pada penelitian ini sekitar 6 sampai 10 kali lipat jumlah butir dalam instrumen.¹⁰⁸ Serta berpedoman pada penggunaan analisis SEM minimal jumlah sampel di atas 200. Penelitian ini berlangsung dari bulan Maret 2015 sampai April 2015. Adapun teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *stratified random sampling*¹⁰⁹, yaitu penentuan sampel dilihat dari strata yang melekat pada anggota sampel (hanya kelas X SMA).

Sekolah yang menjadi sampel uji coba dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Sampel Uji Coba Instrumen

Uji Coba	Nama Sekolah
Tahap I	<ol style="list-style-type: none"> 1. SMAN 1 Jakarta 2. SMA 68 Jakarta 3. SMAN 4 Tangerang 4. SMAN 14 Tangerang
Tahap II	<ol style="list-style-type: none"> 1. SMAN 2 Cibinong Kab. Bogor 2. SMAN 1 Cibungbulang Kab. Bogor 3. SMAN 1 Citereup Kab. Bogor

E. Definisi Konseptual dan Definisi Operasional

¹⁰⁸ Robert K. Gable, *Instrument Development in the Affective Domain* (Boston: Kluwer Nijhoff Publishing, 1986), h. 51.

¹⁰⁹ Susilo, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Poliyama Widya Pustaka, 2009), h. 73.

1. Definisi Konseptual

Definisi konseptual instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA adalah alat yang digunakan untuk mengukur keterampilan peserta didik saat melakukan kinerja praktikum. Keterampilan peserta didik yang diukur mulai dari tahap persiapan kinerja praktikum, kegiatan pelaksanaan, dan tindak lanjut.

2. Definisi Operasional

Definisi operasional penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA adalah ukuran satuan kinerja yang terdiri dari kumpulan sekur keterampilan peserta didik atas kemampuannya selama melakukan kinerja praktikum. Keterampilan peserta didik yang diukur mulai dari tahap persiapan praktikum, kegiatan pelaksanaan, dan tindak lanjut.

F. Kisi-kisi Instrumen

Dalam instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA, kisi-kisi yang ditampilkan merupakan dimensi, indikator dan sebaran butir dalam satu instrumen. Berikut ini kisi-kisi dari instrumen keterampilan kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA:

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Kinerja Praktikum materi suhu dan Kalor Kelas X SMA

Dimensi	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
Persiapan Praktikum (A)	A1 Mengidentifikasi nama dan kegunaan alat praktikum	1	4
	A2 Merumuskan hipotesis	2	
	A3 Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat		
	A4 Kelengkapan alat dan bahan	3	
Pelaksanaan Praktikum (B)	B1 Merangkai alat sesuai petunjuk	4	5
	B2 Menggunakan alat dan bahan dengan teliti	5	
	B3 Melakukan Pengamatan	6	
	B4 Mengumpulkan data	7	
	B5 Membuat kesimpulan awal	8	
		9	

Dimensi	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
Tindak lanjut (C)	C1 Interpretasi	10	4
	C2 Mengkomunikasikan hasil praktikum	11	
	C3 Membereskan alat, bahan dan tempat setelah digunakan	12	
	C4 Pengelolaan waktu	13	
Jumlah			13

G. Pengembangan Butir Instrumen

1. Parameter Hasil Ukur

Skala penilaian yang digunakan dalam instrumen penilaian kinerja praktikum fisika materi suhu dan kalor kelas X SMA menggunakan *rating scale* (skala laju). Pada *rating scale* data yang diperoleh adalah data kuantitatif (angka) yang kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif.¹¹⁰ Penentuan skor pengukur kinerja praktikum untuk setiap sekor butir: skor 4 berarti sangat baik, skor 3 baik, skor 2 berarti cukup, dan skor 1 berarti kurang baik.

2. Penulisan Butir

¹¹⁰ Sudaryono, Gaguk Margono, dan Wardhani Rahayu, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), h. 55

Berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat, selanjutnya adalah penulisan butir dan merakit instrumen, yaitu menentukan format tata letak instrumen, dan urutan pernyataan. Format instrumen dibuat sedemikian rupa agar pendidik lebih mudah dalam menilai *performance* siswa ketika melakukan kinerja praktikum di laboratorium. Butir instrumen penilaian kinerja praktikum fisika materi suhu dan kalor kelas X SMA yang dikembangkan dibuat dengan rubrik holistik agar penilaian yang dilakukan lebih objektif.

3. Telaah Pakar dan Panelis

Telaah pakar merupakan langkah awal validasi terhadap butir pernyataan sebelum dilakukan uji coba secara empirik kepada responden. Telaah pakar yang dilakukan pada tahap teoritik ini (proses validasi konstruk melalui panel) bertujuan untuk memeriksa instrumen mulai dari konstruk sampai indikator atau butir pernyataan.

Untuk memperoleh penilaian atas instrumen, maka rancangan pengembangan instrumen yang telah disusun diajukan kepada sejumlah pakar yang akan menilai setiap indikator atau butir instrumen tersebut. Pakar yang melakukan uji teoritik dilakukan oleh pakar di bidang materi dan pengukuran, terdiri dari tiga pakar yang berasal dari FMIPA Program S2 Universitas Negeri Jakarta. Kemudian panelis yang terdiri dari mahasiswa S2 dan S3 program studi Penilaian dan Evaluasi Pendidikan, dengan latar belakang pendidikan dari guru MIPA SMA serta dan Bahasa serta S2 Fisika.

Telaah pakar dan panelis ini bertujuan untuk menyeleksi butir pernyataan melalui validitas teoritik.

Hasil telaah ini digunakan untuk memperbaiki instrumen. Setelah itu dianalisis dengan menggunakan metode V-Aiken dan akan diperoleh butir yang baik, dan tidak baik. Butir yang baik dapat digunakan sebagai instrumen sementara yang tidak baik dapat dibuang atau direvisi sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Indeks validitas Aiken menggunakan sejumlah pakar dalam pemeriksaan validitas butir dengan menawarkan rentang pilihan dengan skala rentang 1- 5. Analisis kuantitatif hasil panelis dengan uji validitas menggunakan V-Indeks Aiken dan uji reliabilitas Hoyt (reliabilitas interrater) untuk melihat konsistensi antara pakar dalam memberikan penilaian terhadap ketepatan dan kejelasan bahasan pada butir-butir instrumen. Indeks validitas tiap butir dihitung melalui rumus indeks validitas Aiken dengan rumus :

$$V = \frac{\sum n_i |i-r|}{N(t-1)},$$

keterangan :

$i = (r + 1)$ sampai $(r + t - 1)$

$N = \sum n_i$, dengan $r =$ nilai lantai dan $t =$ nilai pagu pada pilihan validitas.

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Hasil Telaah Pakar

Salah satu tolak ukur dalam penelitian pengembangan instrumen adalah diperolehnya sebuah alat ukur yang valid dan reliabel. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menghasilkan alat ukur tersebut dilaksanakan sesuai langkah-langkah pengembangan instrumen berdasarkan teori yang ada. Tahapan dalam pengembangan instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA diawali dengan menyusun kisi serta draf instrumen, selanjutnya dilakukan validasi instrumen. Kegiatan validasi instrumen terdiri dari tahapan validasi teoritis, validasi empiris pertama, validasi empiris kedua dan diakhiri dengan penyusunan instrumen final.

Penelitian pengembangan instrumen ini dimaksudkan untuk menghasilkan suatu instrumen yang dapat digunakan untuk menilai kinerja peserta didik saat kegiatan praktikum di laboratorium fisika. Tahap awal uji validitas yaitu validitas teoritis. Pengujian ini dilakukan oleh pakar dan

panelis dengan maksud untuk mengetahui validitas konstruk dan reliabilitas dari instrumen yang dikembangkan. Validitas konstruk meliputi kesesuaian antara konstruk dengan dimensi dan indikator serta penggunaan tata bahasa yang benar.

Pengujian validasi pakar dalam penelitian ini dilakukan oleh tiga orang pakar materi di bidang fisika serta penilaian dan pengembangan. Semua pakar berasal dari Universitas Negeri Jakarta. Perangkat yang diserahkan pada pakar terdiri dari:¹¹¹

1. Definisi konseptual dan operasional sebagai gambaran karakteristik variabel penelitian yang digunakan.
2. Draf instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA yang dikembangkan. Draf ini dirancang menggunakan rubrik (kriteria) sebagai kontrol pendidik dalam menetapkan penilaian kinerja. Pada draf ini disiapkan dua kolom penilaian yang terdiri dari dua aspek yaitu ketepatan indikator dan ketepatan bahasa.
3. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang memuat petunjuk atau instruksi hal apa saja yang harus dilakukan peserta didik ketika melaksanakan kinerja praktikum materi suhu dan kalor di laboraorium fisika.

¹¹¹ Prangkat Instrumen yang Diserahkan pada Pakar dapat Dilihat pada Lampiran 1, hh. 117-133.

Hasil yang diperoleh dari validasi pakar ini memberikan beberapa masukan terhadap draf instrumen terutama pada butir pernyataan yang dalam hal ini merupakan indikator. Begitu pula kriteria rubrik ada beberapa pernyataan yang harus diperbaiki terutama kalimat dan bahasa yang digunakan. Dari hasil validasi para pakar ada satu butir pernyataan yang tidak operasional untuk menunjukkan keterampilan kinerja peserta didik pada saat melakukan praktikum, yaitu butir pernyataan kesiapan alat dan bahan (A4), sehingga menurut pakar butir pernyataan ini tidak perlu digunakan (didrop). Selanjutnya beberapa tata bahasa dan tata tulis pada rubrik penilaian harus direvisi agar memudahkan penilai (pendidik) yang menggunakan instrumen ini dalam menilai kinerja peserta didik. Oleh sebab itu jumlah butir pernyataan yang awalnya terdiri dari 13 butir maka selanjutnya hanya 12 butir pernyataan saja yang dapat dilanjutkan untuk divalidasi oleh panelis.¹¹²

Pemeriksaan LKPD dilakukan pula oleh pakar untuk melihat kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan indikator yang harus dikuasai peserta didik sesuai kurikulum 2013. Dari hasil pemeriksaan ini menurut pakar ada beberapa bagian yang harus direvisi terutama pada gambar rangkaian alat praktikum agar lebih diperjelas lagi karena skala termometer tidak tampak. Kemudian beberapa pertanyaan masih ada yang kurang spesifik sehingga harus diperbaiki agar tidak menimbulkan miskonsepsi.

¹¹² Prangkat Instrumen Hasil Validasi Pakar dapat Dilihat pada Lampiran 2, hh. 134-145.

Draf instrumen yang telah diperiksa dan diperbaiki oleh pakar selanjutnya dijadikan draf instrumen baru. Tahap selanjutnya draf ini diperiksa kembali oleh 20 panelis guna menentukan tingkat kecocokan butir pernyataan dan reliabilitas antar raternya. Begitu pula LKPD materi suhu dan kalor dimintakan lagi masukan demi kesempurnaannya. Para panelis ini merupakan orang yang memiliki pemahaman tentang teori tes dan pengembangan instrumen serta pendidik yang berlatar belakang pendidikan MIPA dan khususnya pendidik mata pelajaran fisika.

Dalam kegiatan validasi panelis ada 12 butir pernyataan yang dinilai setelah butir-butir ini sebelumnya telah diperiksa oleh pakar. Penilaian berdasarkan 2 aspek yaitu ketepatan indikator dan ketepatan penggunaan bahasa. Selanjutnya pengujian validitas panelis dilakukan dengan menggunakan koefisien Validitas Aiken (V-Aiken). Hasil pengujian validasi instrumen oleh panelis ini dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Nilai Koefisien Validitas Aiken ¹¹³

Kriteria Penilaian			
Nomor Butir	Ketepatan Indikator	Ketepatan Penggunaan Bahasa	Keterangan
	V_{hitung}	V_{hitung}	
	Persiapan Praktikum		
A1	0,80	0,73	valid

¹¹³ Hasil Perhitungan Validasi Aiken Selengkapnya dapat Dilihat pada Lampiran 3, hh. 146-147.

A2	0,75	0,70	valid
A3	0,73	0,78	valid
Pelaksanaan Praktikum			
B1	0,81	0,80	valid
B2	0,73	0,78	valid
B3	0,83	0,76	valid
B4	0,71	0,79	valid
B5	0,74	0,75	valid
Tindak Lanjut			
C1	0,79	0,71	valid
C2	0,78	0,70	valid
C3	0,84	0,74	valid
C4	0,58	0,61	valid

Dari tabel 4.1 di atas didapatkan hasil analisis koefisien validasi Aiken semua butir yang berjumlah 12 butir tersebut adalah valid. Mengacu pendapat Naga bahwa untuk menentukan ukuran butir valid jika nilainya di atas 0,2.¹¹⁴ V_{hitung} yang diperoleh dari hasil perhitungan untuk semua butir pernyataan menunjukkan nilai yang lebih besar dari batas ukurnya. Artinya semua butir tersebut sudah sesuai atau tepat untuk mengukur masing-masing indikator yang menyusun konstruk penilaian kinerja praktikum materi

¹¹⁴ Dali Santun Naga, *Teori Sekor pada Pengukuran Mental* (Jakarta: Nagarani Citrayasa, 2013), h. 298.

suhu dan kalor. Dengan demikian semua butir dapat digunakan untuk uji empiris tahap pertama.

Pengujian reliabilitas instrumen menggunakan reliabilitas interrater (antar penilai pakar/panelis) dengan rumus reliabilitas Hoyt. Hasil analisis reliabilitas interrater dapat dilihat pada lampiran 4.¹¹⁵ Dari hasil perhitungan diperoleh untuk ketepatan indikator maupun ketepatan penggunaan bahasa sebesar 0,852 dan 0,916. Angka ini lebih besar dari nilai koefisien reliabilitas yang dapat diterima sebagai koefisien reliabilitas yang baik yaitu pada taraf 0,7.¹¹⁶ Nilai koefisien reliabilitas interrater di atas menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan, instrumen yang dikembangkan sudah reliabel, artinya sebagai alat ukur instrumen dapat dipercaya.

Merujuk pada hasil penilaian panelis maka instrumen ini dapat dikatakan sudah valid dan reliabel, sehingga untuk selanjutnya dapat dilakukan uji empirik tahap pertama. Draf instrumen baru yang terdiri dari 12 butir valid ini digunakan untuk validasi empirik tahap pertama penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA.

B. Karakteristik Instrumen

1. Validasi Empirik Tahap Pertama

Pengujian validitas instrumen yang dikembangkan selanjutnya adalah melakukan uji coba empiris tahap pertama. Adapun sekolah yang menjadi

¹¹⁵ Hasil perhitungan Analisis Reliabilitas Hoyt dapat Dilihat pada Lampiran 4, hh. 148-149.

¹¹⁶ Yusrizal, " Pengujian Validitas Konstruk dengan Menggunakan Analisis Faktor," *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*, Vol. 5(1), 2008, h. 80.

sampel yaitu SMAN 1 Jakarta, SMAN 68 Jakarta, SMAN 4 Tangerang dan SMAN 14 Tangerang. Uji coba pertama ini dilakukan oleh 5 orang pendidik atau pelajaran fisika dengan jumlah peserta didik sebanyak 256 orang (8 kelas). Sesuai teori agar mendapatkan hasil maksimal untuk model estimasi SEM maka jumlah sampel yang memadai > 200 sampel.¹¹⁷ Instrumen yang digunakan pada uji coba tahap pertama ini terdiri dari 12 butir valid yang sebelumnya butir-butir ini merupakan hasil dari tahapan validasi teoritis pakar dan panelis.

Pelaksanaan uji coba empiris ini dilakukan oleh pendidik pada saat peserta didik melakukan kegiatan praktikum materi suhu dan kalor dengan menggunakan LKPD yang telah disiapkan. Sewaktu proses pembelajaran di laboratorium tersebut berlangsung, pada saat itulah pendidik melakukan penilaian menggunakan instrumen yang telah dikembangkan. Penilaian yang dilakukan pendidik mengacu pada rubrik yang disediakan (lampiran 5, h.150).

Data yang diperoleh pada hasil uji coba empiris pertama sebelum dianalisis menggunakan *confirmatory factor analysis (CFA)*, terlebih dahulu dilakukan analisis daya diskriminasi butir (item) antara distribusi skor butir dengan distribusi skor skala butir itu sendiri (rix). Analisis ini bertujuan untuk menunjukkan kekonsistenan antara butir dengan fungsi skala secara keseluruhan atau konsistensi butir total. Perhitungan ini menggunakan rumus

¹¹⁷ Hengki Latan, *Struktural Equation Modeling: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Program Lisrel 8,80* (Bandung: Alfabeta, 2002), h. 45.

product moment Pearson yang menghasilkan koefisien korelasi butir total.¹¹⁸

Adapun ringkasan koefisien korelasi butir total uji coba I dapat dilihat dari tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2. Koefisien Korelasi Butir Total (rix) ujicoba 1

No	Butir	Koefisien Korelasi Butir Total (rix)	Daya Beda
1	A1	0,750	Tinggi
2	A2	0,700	Tinggi
3	A3	0,845	Tinggi
4	B1	0,733	Tinggi
5	B2	0,751	Tinggi
6	B3	0,713	Tinggi
7	B4	0,814	Tinggi
8	B5	0,341	Tinggi
9	C1	0,691	Tinggi
10	C2	0,765	Tinggi
11	C3	0,729	Tinggi
12	C4	0,404	Tinggi

Dari tabel 4.2 di atas dapat dilihat bahwa nilai koefisien korelasi butir total untuk semua butir penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor telah memenuhi batasan kriteria penilaian item berdasarkan korelasi item total, yaitu $rix \geq 0,25$. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh item mempunyai

¹¹⁸ Data Uji Coba I dan Perhitungan Daya Deskriminasi Butir dapat Dilihat dilampiran 6, hh. 156-165.

daya beda yang memuaskan atau dengan kata lain fungsi item tersebut cocok dengan fungsi ukur skala.

Setelah butir dianalisis dengan uji diskriminasi butir, maka semua butir tersebut diuji menggunakan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) untuk melihat kecocokan model antara data empirik dengan model konsep teoritis.

a. Uji Kecocokan Keseluruhan Model

Uji kecocokan keseluruhan model dilakukan untuk mengevaluasi derajat kecocokan/goodness of fit (GOF) antara data dengan model (*over all model*) melibatkan model struktural dan model pengukuran secara terintegrasi yang dibagi menjadi tiga kelompok pengujian, yaitu:

- 1). Ukuran kecocokan absolut (*absolute Fit Measures*), yang menentukan derajat prediksi model keseluruhan terhadap matriks korelasi dan matriks kovarians.
- 2). Ukuran kecocokan inkremental (*incremental fit measures*), yaitu membandingkan model yang diusulkan dengan model dasar yang digunakan.
- 3). Ukuran kecocokan parsimoni (*parsimonious fit measures*), merupakan ukuran kecocokan yang mempertimbangkan banyaknya koefisien dalam model.

Ketiga point *goodness of fit* di atas menjadi syarat untuk menguji butir instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor apakah model telah sesuai dengan model yang diharapkan yaitu model fit. Berikut ini hasil *goodness of fit* dari output CFA data empirik uji coba pertama:

Tabel 4.3 Nilai Ukuran Derejat Kecocokan Model Secara Keseluruhan pada Uji Coba I

Ukuran GOF	Nilai <i>Cut of Value</i>	Hasil	Keterangan
A. Absolute Fit Measures			
1. χ^2	≤ 0	420,38	Tidak
2. GFI	$\geq 0,9$	0,78	Tidak
3. RMR	$< 0,05$	0.029	Cocok
4. RMSEA	0.05-0.08	0.16	Tidak
5. ECVI	Nilai yang kecil dan dekat dengan <i>Saturated</i>	M* = 1.84 S* = 0.61 I* = 14.17	Cocok
B. Incremental Fit Measures			
6. TLI (NNFI)	$\geq 0,9$	0,87	Tidak
7. NFI	$\geq 0,9$	0,88	Tidak
8. AGFI	$\geq 0,9$	0,69	Tidak
9. RFI	$\geq 0,9$	0.85	Tidak
10. IFI	$\geq 0,9$	0.89	Tidak
11. CFI	$\geq 0,9$	0,89	Tidak
C. Parsimonious Fit Measures			
12. PGFI	$> 0,6$	0.54	Tidak
13. AIC	Nilai yang kecil dan dekat dengan <i>Saturated</i>	M* = 468,38 S* = 156.00 I* = 3612.20	Cocok

14. CAIC	Nilai yang kecil dan dekat dengan CAIC Saturated	Model=577.46 S* = 510.52 I* = 3666.75	Cocok
----------	--	---	-------

D. Other GOFI

15. CN	>200	49.37	Tidak
--------	------	-------	-------

*M = model ; *S = Saturated ; *I = Independence

Berdasarkan tabel 4.3 di atas tampak bahwa hasil analisis *second order* menunjukkan model belum sesuai dengan model fit yang diharapkan. Dari semua ukuran GOF yang disyaratkan hanya empat ukuran cocok, sehingga dapat dikatakan kecocokan seluruh model kurang baik.¹¹⁹

b. Uji Kecocokan Model Pengukuran

Pengujian model pengukuran dilakukan dengan menguji validitas konvergen dan reliabilitas. Validitas konvergen menunjukkan bahwa indikator-indikator pengukur (variabel manifes) dari seluruh konstruk latennya seharusnya berkorelasi cukup tinggi. Uji reliabilitas diperlukan untuk mengetahui akurasi, konsistensi dan ketepatan instrumen dalam mengukur konstruk.

Evaluasi atau analisis model pengukuran suatu variabel dikatakan memiliki validitas yang baik terhadap konstruk atau variabel latennya jika:¹²⁰

¹¹⁹ Hasil Output 2nd order CFA dan Path Diagram Uji Coba 1 dapat Dilihat dilampiran 7, hh. 166-172.

¹²⁰ Setyo Hari Wijayanto, *Struktural Equation Modeling* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008), h. 145.

1) Nilai t (*t-value*) muatan faktornya (*factor Loadings*) lebih besar dari nilai kriteria ($\geq 1,96$) dan

2) Muatan faktor standarnya (*standardized factor loadings*) $\geq 0,5$

Nilai *loading factor* dan nilai t hitung (*t-value*) pada uji coba empirik I dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4. Ringkasan Nilai *Loading Factor* dan *T-value* Uji Coba Empirik I

Dimensi	<i>Goodness of fit</i>			Indikator	<i>Loading factor</i>	T hit	Kriteria
	Df	χ^2	P-value				
Persiapan Praktikum	54	420,38	0,0000	A1	0,77	Def	valid
				A2	0,66	10,67	valid
				A3	0,86	15,02	valid
				B1	0,69	Def	valid
				B2	0,72	10,62	valid
Pelaksanaan Praktikum				B3	0,68	10,12	valid
				B4	0,80	11,74	valid
				B5	0,22	3,35	tidak valid
Tindak Lanjut				C1	0,64	Def	valid
				C2	0,78	10,54	valid
	C3	0,72	9,86	valid			

C4	0,27	4,03	tidak valid
----	------	------	-------------

Berdasarkan hasil analisis dengan 2^{nd} order CFA yang dijelaskan pada tabel 4.4 di atas tampak bahwa masih ada indikator yang memiliki nilai *loading factor* $< 0,5$ yaitu B5 (0,22) dan C4 (0,27). Hal ini mengindikasikan bahwa kecocokan model pengukuran masih kurang baik. Oleh karena itu disimpulkan bahwa perlu dilakukan respesifikasi model.

Respesifikasi model dilakukan untuk mendapatkan model yang fit. Adapun cara yang dilakukan dalam respesifikasi model adalah sebagai berikut:¹²¹

- 1) Mengeluarkan variabel-variabel teramati (indikator) dengan validitas yang kurang baik, yaitu yang memiliki nilai $t < 1,96$ dan *standard loading factor* $< 0,5$
- 2) Pada program Simplis ditambahkan pernyataan *Set Error Variance of* 0,01
- 3) Pada program Simplis ditambahkan pernyataan *Let error Covariance Between var1 and var2 Free*

Penambahan pernyataan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kecocokan keseluruhan model berdasarkan saran yang ada pada *modification indices* untuk menghasilkan model yang fit. Pada evaluasi kecocokan model

¹²¹ *Ibid.*, hh. 176-177.

pengukuran indikator B5 dan C4 yang memberikan *loading factor* < 0,5 dikeluarkan agar menghasilkan model yang fit.

Untuk menghasilkan kecocokan model pengukuran secara keseluruhan maka dilakukan respesifikasi model yang diperoleh sebelumnya. Setelah model dimodifikasi sesuai langkah di atas, didapat hasil seperti pada tabel 4.5 dan 4.6 berikut:

Tabel 4.5 Nilai Ukuran Derejat Kecocokan Model Secara Keseluruhan pada Uji Coba I Setelah Respesifikasi Model

Ukuran GOF	Nilai <i>Cut of Value</i>	Hasil	Keterangan
A. <i>Absolute Fit Measures</i>			
1. χ^2	≤ 0	181,47	Rendah
2. GFI	$\geq 0,9$	0,88	Tidak
3. RMR	$< 0,05$	0.023	Cocok
4. RMSEA	0.05-0.08	0.14	Tidak
Ukuran GOF	Nilai <i>Cut of Value</i>	Hasil	Keterangan
5. ECVI	Nilai yang kecil dan dekat dengan ECVI <i>Saturated</i>	M* = 0,91 S* = 0,43 I* = 13,21	Cocok
B. <i>Incremental Fit Measures</i>			
6. TLI (NNFI)	$\geq 0,9$	0,93	Cocok
7. NFI	$\geq 0,9$	0,94	Cocok
Ukuran GOF	Nilai <i>Cut of Value</i>	Hasil	Keterangan

8. AGFI	≥0,9	0,77	Tidak
9. RFI	≥0,9	0.92	Cocok
10. IFI	≥0,9	0.95	Cocok
11. CFI	≥0,9	0,95	Cocok

C. Parsimonious Fit Measures

12. PGFI	≥0,6	0.48	Tidak
13. AIC	Nilai yang kecil dan dekat dengan AIC Saturated	M* = 231,47 S* = 110,00 I* = 3368,10	Cocok
14. CAIC	Nilai yang kecil dan dekat dengan CAIC Saturated	M* = 345,10 S* = 359,98 I* = 3413,55	Cocok

D. Other GOFI

15. CN	>200	49.37	Tidak
--------	------	-------	-------

Tabel 4.6. Ringkasan Nilai *Loading Factor* dan *T-Value* Uji Coba Empirik I Setelah Respesifikasi Model

Dimensi	Goodness of fit			Indikator	Loading factor	T hit	Kriteria
	Df	χ^2	P-value				
Peesiapan Praktikum	30	181,47	0,0000	A1	0,76	Def	Valid
				A2	0,64	10,43	Valid
				A3	0,89	15,13	Valid
Pelaksanaan				B1	0,70	Def	Valid

Praktikum	B2	0,73	11,00	Valid
	B3	0,71	10,63	Valid
	B4	0,75	11,18	Valid
	C1	0,65	Def	Valid
Tindak Lanjut	C2	0,72	10,06	Valid
	C3	0,73	10,15	Valid

Berdasarkan tabel 4.5 di atas, tampak bahwa beberapa indikator yang memiliki kriteria belum sesuai dengan ukuran GOF tampak mengalami peningkatan melebihi nilai cut off value dari ukuran GOF. Semula hanya empat kriteria GOF yang terpenuhi, setelah direspesifikasi menjadi sembilan kriteria yang terpenuhi. Hal ini mengindikasikan bahwa model telah memenuhi kriteria kecocokan sehingga model telah fit secara keseluruhan.

Begitu pula pada tabel 4.7 di atas tampak nilai *factor loading* dari seluruh indikator memenuhi nilai *factor loading* > 0,5, sehingga dapat dikatakan bahwa semua indikator tersebut adalah valid. Selanjutnya dari nilai *T-value* pada tabel di atas diperoleh pula bahwa seluruh dimensi telah memenuhi t-hitung > 1,96 artinya semua indikator yaitu persiapan praktikum, pelaksanaan praktikum dan tindak lanjut tersebut merupakan pembentuk

konstruk latennya (hasil output 2nd order CFA dan *path diagram* uji coba 1 setelah respesifikasi model ada pada lampiran 8).¹²²

Tahap berikutnya dilakukan uji reliabilitas konstruk (CR) menggunakan *komposite reliability measure* (ukuran reliabilitas komposit = CR) dan *variance extracted measure* (ukuran ekstrak variance = VE). Hal ini dilakukan untuk menentukan reliabel atau tidaknya suatu konstruk dari model pengukuran.¹²³ Adapun kriteria sebuah konstruk dikatakan baik jika mempunyai nilai reliabilitas $CR \geq 0,7$ dan $VE \geq 0,5$.

Tabel 4.7 Hasil Reliabilitas Konstruk Model Pengukuran Uji Coba I

Indikator Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas	Nilai Pengukuran
<i>Construct Reliability</i>	$CR \geq 0,7$	0,985
<i>Varianced Extracted</i>	$VE \geq 0,5$	0,872

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai CR dan VE berturut-turut adalah 0,985 dan 0,872. Nilai yang diperoleh ini telah melebihi nilai kriteria 0,7 untuk CR dan 0,5 untuk VE. Artinya dapat dikatakan bahwa seluruh indikator maupun dimensinya dinyatakan reliabel. Dengan demikian instrumen penilaian kinerja praktikum suhu dan kalor yang memenuhi valid dan reliabel pada uji coba empirik tahap pertama adalah 10 indikator atau butir pernyataan. Sehingga draf instrumen yang disusun berdasarkan hasil

¹²² Hasil Output 2nd Order CFA setelah Respesifikasi dapat Dilihat pada Lampiran 8, hh. 173-179.

¹²³ Hasil Perhitungan CR dan VE pada Uji Coba 1 dapat Dilihat pada Lampiran 9, h. 180.

penelitian uji coba I ini dapat dijadikan draf instrumen pada uji validasi tahap ke dua.

2. Validasi Empirik Tahap ke Dua

Validasi empirik tahap ke dua merupakan langkah selanjutnya yang dilakukan dalam penelitian pengembangan instrumen. Pada tahap ini draf instrumen yang digunakan merupakan draf instrumen hasil uji coba tahap I terdiri dari 10 butir atau indikator dan 3 dimensi yang sudah dianalisis dan divalidasi dengan metode SEM menggunakan Lisreal 8.80.

Pelaksanaan validasi empirik tahap ke dua ini dilakukan pada tiga Sekolah Menengah Atas (SMA) yang ada di Kabupaten Bogor, yaitu SMAN 2 Cibinong, SMAN 1 Cibungbulang dan SMAN 1 Citereup dengan 224 peserta didik.

a. Uji Kecocokan Keseluruhan Model

Data yang diperoleh dari uji coba II selanjutnya dilakukan padanya analisis daya diskriminasi butir (item) dengan cara menghitung koefisien korelasi antara distribusi skor butir dengan distribusi skor skala itu sendiri (rix). Sama halnya pada uji coba I, perhitungan ini menggunakan rumus *product moment Pearson*.¹²⁴ Perolehan Koefisien korelasi pada ujicoba II daya diskriminasi butir *Product Momen Pearson* dapat dilihat pada tabel berikut:

¹²⁴ Data Uji Coba II dan Perhitungan Uji Daya Diskriminasi Butir Dapat Dilihat pada Lampiran 10, h. 181- 190.

Tabel 4.8 Rekapitulasi Koefisien Korelasi Butir (rix) Uji Coba II

No	Butir	Koefisien Korelasi Butir Total (rix)	Daya Beda
1	A1	0,737	tinggi
2	A2	0,671	tinggi
3	A3	0,857	tinggi
4	B1	0,783	tinggi
5	B2	0,730	tinggi
6	B3	0,788	tinggi
7	B4	0,797	tinggi
8	C1	0,664	tinggi
9	C2	0,731	tinggi
10	C3	0,726	tinggi

Dari data 4.8 di atas, dapat dilihat nilai koefisien butir total untuk semua butir telah memenuhi nilai minimal koefisien korelasi butir total yaitu $rix \geq 0,25$. Ini menunjukkan semua butir mempunyai daya beda tinggi dengan kata lain fungsi item tersebut cocok dengan fungsi ukur skala.

Langkah berikutnya yaitu dianalisis dengan menggunakan *Second order* CFA dengan tujuan untuk menguji kecocokan keseluruhan model.¹²⁵

Rangkuman Output Lisreal dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9 Hasil Uji Kecocokan Model Secara Keseluruhan

¹²⁵ Hasil Output 2nd order CFA Uji Coba II Dapat Dilihat pada Lampiran 11, hh. 191-197.

(Goodness of Fit) pada Uji Coba II

Ukuran GOF	Nilai <i>Cut of Value</i>	Hasil	Keterangan
A. Absolute Fit Measures			
1. χ^2	≤ 0	256.66	Tidak
2. GFI	$\geq 0,9$	0.81	Tidak
3. RMR	$< 0,05$	0.027	Cocok
4. RMSEA	0.05-0.08	0.17	Tidak
5. ECVI	Nilai yang kecil dan dekat dengan <i>Saturated</i>	M* = 1.33 S* = 0.61 I* = 12.35	Cocok
B. Incremental Fit Measures			
6. TLI (NNFI)	$\geq 0,9$	0.89	Tidak
7. NFI	$\geq 0,9$	0.90	Cocok
8. AGFI	$\geq 0,9$	0.71	Tidak
9. RFI	$\geq 0,9$	0.87	Tidak
10. IFI	$\geq 0,9$	0.91	Cocok
11. CFI	$\geq 0,9$	0.91	Cocok
C. Parsimonious Fit Measures			
12. PGFI	$> 0,6$	0.52	Tidak
13. AIC	Nilai yang kecil dan dekat dengan <i>Saturated</i>	M* = 296.66 S* = 110.00 I* = 2797.69	Cocok

14. CAIC	Nilai yang kecil dan dekat dengan CAIC Saturated	Model= 384.89 S* = 352.64 I* = 2797.89	Cocok
----------	--	--	-------

D. Other GOFI

15. CN	>200	48.42	Tidak
--------	------	-------	-------

*M = model ; *S = Saturated ; *I = Independence

Berdasarkan tabel 4.9 di atas dapat dilihat bahwa kriteria dari beberapa ukuran GOF seperti RMR, ECVI, NFI, CFI, IFI, AIC, CAIC, telah memenuhi kriteria yang disyaratkan. Walaupun masih terdapat beberapa ukuran GOF yang menunjukkan kurang baik, namun menurut Hair dalam Latan penggunaan 4-5 kriteria *Goodness of fit* dianggap sudah mencukupi untuk menilai kelayakan suatu model.¹²⁶ Dari pernyataan ini dapat dikaitkan dengan data yang diperoleh bahwa meskipun masih ada beberapa nilai *cut off* yang belum terpenuhi dapat dinyatakan bahwa kecocokan keseluruhan model adalah baik.

b. Uji Kecocokan Model Pengukuran

Setelah mendapatkan model yang fit, maka selanjutnya dilakukan uji kecocokan model pengukuran yaitu dengan melihat nilai seluruh indikator di semua variabel laten memiliki *T-value* (t hit) di atas 1,96 sebagai nilai t total dengan taraf signifikan 0,05 atau 5 %, serta harga *standardized loading factor* $\geq 0,5$.

¹²⁶ Latan, *op. cit.*, h. 49.

Berdasarkan kriteria di atas, pada uji coba dua dihasilkan data output lisreal 8.80 disajikan pada Tabel 4.10. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa semua indikator memiliki *standardized factor loading* $\geq 0,5$. Ini membuktikan semua indikator adalah valid. Begitu pula nilai *T-value* (t hit) semua data yang diperoleh di atas 1,96. Artinya seluruh indikator signifikan terhadap variabel latennya. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga dimensi tersebut merupakan pembentuk konstruk dari penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA.

Tabel 4.10 Hasil Estimasi *Second Order Confirmatory Factor Analysis* Tahap Validasi 2

Dimensi	<i>Goodness of fit</i>			Indikator	<i>Loading factor</i>	T-hit	Kriteria
	Df	χ^2	P-value				
Persiapan Praktikum	35	256,66	0,000	A1	0,72	Def	valid
				A2	0,62	8,96	valid
				A3	0,86	12,49	valid
Pelaksanaan Praktikum				B1	0,76	Def	valid
				B2	0,68	10,30	valid
				B3	0,76	11,63	valid
				B4	0,76	11,58	valid
Tindak Lanjut				C1	0,62	Def	valid
				C2	0,70	8,70	valid
	C3	0,69	8,65	valid			

Selanjutnya untuk mengukur reliabilitas konsistensi internal dilakukan dengan menghitung *construct reliability* (CR) dan *Variance extracted* (VE).¹²⁷ Adapun rekapitulasi nilai dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.11 Hasil Reliabilitas Konstruk Model Pengukuran Uji Coba II

Indikator Reliabilitas	Kriteria	Nilai Pengukuran
<i>Construct Reliability</i>	CR \geq 0,7	0,984
<i>Varianced Extracted</i>	CR \geq 0,5	0,858

Berdasarkan hasil perhitungan nilai reliabilitas konstruk (*construct reliability*) didapatkan semuanya telah melebihi nilai kriteria CR \geq 0,7 dan VE \geq 0,5. Hal ini membuktikan bahwa model yang didapatkan adalah reliabel.

Selanjutnya dari hasil uji validitas dan reliabilitas secara keseluruhan mulai dari uji coba I sampai uji coba II pada penelitian pengembangan instrumen ini dapat disimpulkan bahwa rancangan instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA dinilai telah memenuhi kriteria yang disyaratkan yaitu valid dan reliabel. Dengan demikian instrumen akhir/final dari penelitian pengembangan instrumen ini diperoleh instrumen yang telah melalui tahap-tahap penelitian pengembangan instrumen. Draft instrumen ini selanjutnya sudah dapat digunakan oleh guru dalam menilai

¹²⁷ Hasil Perhitungan CR dan VE pada Uji Coba II Dapat Dilihat pada Lampiran 12 , h. 198.

kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA. (draf instrumen final ada dilampiran 13).¹²⁸

C. Pembahasan Instrumen yang Dihasilkan

Tuntutan kurikulum 2013 yang menekankan pada *scientific learning* mengarahkan pada terbentuknya peserta didik yang memiliki kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan menyebabkan penilaianpun harus mampu mengukur semua kompetensi yang dimilikinya. Sejauh ini pola pengajaran yang terjadi lebih menekankan pada tuntutan hasil akhir yang akan diperoleh peserta didik, tanpa melihat bagaimana proses yang harus dijalani. Dengan metode pengajaran berbasis kinerja di laboratorium (praktikum) diharapkan peserta didik dapat menemukan data dan informasi sendiri serta mengolah dan mengembangkannya. Keterampilan yang diperoleh ini bukan semata-mata keterampilan yang otomatis ada, tetapi lebih merupakan proses yang diperlukan peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan fisika dan menyelesaikan persoalan eksperimental.

Pengembangan instrumen pada penelitian ini menghasilkan suatu instrumen yang dapat digunakan pendidik mata pelajaran fisika dalam kegiatan praktikum di laboratorium khususnya pada materi suhu dan kalor. Dengan adanya pengembangan instrumen yang dihasilkan, pendidik dapat menilai kompetensi keterampilan peserta didik pada saat praktikum

¹²⁸ Draf Instrumen Final dapat Dilihat pada Lampiran 13, h. 199-204.

dilaboratorium, sehingga aktivitas yang berkaitan dengan kinerja peserta didik dapat diukur.

Instrumen yang diperoleh berupa instrumen penilaian yang telah dikembangkan berdasarkan kajian teori yang melandasinya. Dari hasil analisis secara kualitatif dan kuantitatif oleh para pakar dan panelis serta setelah diujicobakan secara empirik di beberapa SMA yang menggunakan kurikulum 2013 dikatakan bahwa prangkat penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor sudah dapat digunakan dalam penilaian di laboratorium karena telah memenuhi validitas dan reliabilitas.

Instrumen yang dikembangkan ini terbatas pada instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor pada siswa kelas X SMA dilengkapi dengan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) yang digunakan dalam melakukan kinerja praktikum. Instrumen disertai dengan rubrik penilaian yang disusun mengacu pada keterampilan proses yang harus dimiliki peserta didik sesuai tahap perkembangannya sehingga memudahkan pendidik dalam menilai kinerja praktikum karena sudah jelas kriterianya.

Langkah awal pada saat penyusunan draf instrumen, terdapat beberapa revisi oleh pakar dan panelis. Revisi/perbaikan tersebut meliputi kesesuaian antara butir atau indikator dengan dimensi pada konstruk latennya serta beberapa penggunaan bahasa yang lebih spesifik dan mudah dipahami agar tidak menimbulkan miskonsepsi.

Ukuran sejauh mana suatu instrumen mampu mengukur apa yang seharusnya diukur dapat dilihat dari instrumen tersebut. Pada penelitian ini validitas konstruk hasil penilaian pakar dan panelis serta validitas butir instrumen dengan analisis faktor menggunakan SEM telah sesuai antara butir atau indikator dengan dimensi pembentuk konstruk latennya. Hasil ini mengindikasikan bahwa instrumen memiliki validitas yang baik sehingga dapat digunakan pada penilaian kinerja praktikum suhu dan kalor kelas X SMA.

Reliabilitas instrumen yang dikembangkan pada penelitian ini sudah cukup baik. Dari hasil penilaian panelis serta uji coba I dan uji coba II diperoleh nilai reliabilitas yang semuanya telah memenuhi kriteria $CR \geq 0,7$ dan $VE \geq 0,5$. Artinya instrumen ini sudah menunjukkan konsistensi/keajegan sebagai alat ukur penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA.

D. Pedoman Penggunaan Instrumen

Instrumen yang dihasilkan pada penelitian pengembangan instrumen ini merupakan instrumen yang dapat digunakan oleh pendidik mata pelajaran fisika ketika melakukan proses belajar mengajar di laboratorium (praktikum) yaitu pada materi suhu dan kalor kelas X SMA.

Adapun penilaian yang dilakukan berdasarkan kriteria pada rubrik penskoran yang telah disusun. Penyusunan rubrik penskoran ini mengacu pada kompetensi keterampilan peserta didik yang harus dimiliki berdasarkan indikator yang diharapkan dalam kurikulum 2013.

Pada dasarnya kegiatan materi suhu dan kalor dilaksanakan dengan menggunakan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) yang telah dibuat dan telah dianalisis oleh para pakar dan panelis. Selanjutnya sewaktu peserta didik melakukan kegiatan praktikum saat itulah pendidik melalui pengamatan menilai aktifitas ataupun perilaku yang dilakukan peserta didik dengan menyesuaikannya pada rubrik penskoran.

Pedoman penskoran yang digunakan pada instrumen penilaian kinerja praktikum fisika materi suhu dan kalor ini berupa skor (angka). Berdasarkan pedoman penilaian kurikulum 2013 untuk penilaian akhir dari hasil kinerja praktikum hanya mengkonversi skor yang diperoleh peserta didik dalam skala 100 atau skala 4.

Secara keseluruhan penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA, jika dihitung keseluruhan berdasarkan 10 aspek penilaian yang diamati dengan mengacu pada pedoman penskoran maka diperoleh:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \quad \text{atau}$$

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{40} \times 100$$

Penggolongan secara kualitatif dapat pula dibuat untuk menggambarkan kinerja yang telah dilakukan oleh peserta didik. perhitungan kategori ini menyimpulkan perolehan penilaian peserta didik selama praktikum berlangsung.

Keterangan Penilaian:¹²⁹

- 1) Sangat kompeten bila mendapatkan nilai 91 sampai dengan 100
- 2) Kompeten bila mendapatkan nilai 71 sampai dengan 90
- 3) Cukup kompeten bila mendapatkan nilai 61 sampai dengan 70
- 4) Kurang kompeten bila mendapatkan nilai kurang dari 61.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab IV, maka dapat disimpulkan :

¹²⁹ Kunandar, *Penilaian Autentik: Penilaian Hasil belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013* (Depok: Raja Grafindo Persada, 2013), h. 264.

1. Dalam penelitian ini dihasilkan instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA yang terdiri dari 3 dimensi yaitu persiapan praktikum, pelaksanaan praktikum dan tindak lanjut. Berdasarkan serangkaian uji validitas dan reliabilitas yang sudah dilakukan maka instrumen ini merupakan instrumen yang valid dan reliabel.
2. Berdasarkan uji kecocokan keseluruhan model dan kecocokan model pengukuran dengan menggunakan *second order* CFA maka model akhir yang didapat sudah sesuai (*fit*) untuk mengukur kinerja peserta didik kelas X SMA pada saat melakukan praktikum materi suhu dan kalor di laboratorium fisika. Hal ini dapat dilihat dari *goodness of fit* yang memenuhi nilai *cut of* yang dipersyaratkan.
3. Instrumen yang telah dikembangkan ini telah memenuhi kriteria koefisien reliabilitas dengan nilai *Construct Reliability* (CR) dan *Variance Ekstracted* (VE) melebihi kriteria yang ditetapkan, sehingga instrumen penilain kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA sudah valid dan reliabel sehingga dapat digunakan sebagai alat ukur.

B. Implikasi

Penyusunan instrumen kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA yang telah dikembangkan berdasarkan kajian teori yang

melandasinya diharapkan dapat memberikan masukan bagi pendidik mata pelajaran fisika terutama yang mengajar kelas X SMA dalam melakukan penilaian proses pembelajaran peserta didik pada saat melakukan praktikum khususnya materi suhu dan kalor di laboratorium fisika.

Instrumen ini diharapkan juga menjadi salah satu acuan dalam membuat penilaian kinerja praktikum untuk pokok bahasan yang lain sehingga penilaian yang dilakukan guru lebih objektif dan benar-benar mengukur kompetensi keterampilan peserta didik dalam kegiatan praktikum.

C. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan pada penelitian pengembangan instrumen ini adalah sebagai berikut :

1. Penilaian kinerja (*performance*) dilakukan untuk mengukur kompetensi peserta didik terutama dalam proses pembelajaran di laboratorium. Penilaian ini dilakukan secara langsung melalui pengamatan (*observasi*) yang dilakukan pendidik terhadap aktivitas/prilaku peserta didik. Oleh karena itu disarankan agar hasil yang diperoleh memenuhi unsur validitas dan reliabilitas sebaiknya pendidik memperhatikan situasi dan kesiapan peserta didik sebelum melaksanakan kegiatan praktikum sehingga diperoleh nilai yang maksimal. Begitu pula kepada pendidik yang melakukan observasi hendaknya benar-benar siap untuk melakukan penilaian,

dengan cara menyiapkan segala sesuatunya, seperti lembar instrumen, rubrik penskoran, lembar kegiatan peserta didik (LKPD) maupun alat dan bahan yang akan digunakan. Agar kegiatan proses belajar mengajar dan penilaian pada saat peserta didik melakukan praktikum berjalan lancar.

2. Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian ini telah memenuhi syarat yang ditetapkan. Namun diharapkan pada penelitian selanjutnya disarankan agar ukuran sampel ditambah lagi supaya data yang diperoleh memiliki validitas yang lebih baik. Begitu pula untuk kriteria rubrik penilaian harus lebih spesifik lagi dalam menggambarkan keterampilan yang akan diukur agar benar-benar mengukur kompetensi yang diharapkan.
3. Sebaiknya untuk validasi teoritis Keterlibatan panelis dari forum MGMP diikutsertakan sehingga instrumen yang dihasilkan dapat digunakan para guru sebagai lembar penilaian peserta didik pada saat melakukan praktikum di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abidin, Yunus. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama, 2014.
2. Alawiyah, Tuti. "Pengembangan Instrumen Penilaian Praktikum di Laboratorium Kimia SMA Pada Kurikulum 2013." *Tesis*. PPs UNJ, 2014.

3. Anonim. Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Fisika. Jakarta: Kemendikbud, 2014.
4. _____ . *“Participant’s Guide Mathematics Grade 8, Training for Georgia Performance Standards Day 2: Learning to Assessment Assessing to Learn.”* Georgia: Kathy Cox, Superintendent of Schools, 2007.
5. Arends, Richard I. *Learning To Teach Belajar untuk Mengajar*, terjemahan Helly Prajitno dan Sri Mulyantini. Jakarta: Pustaka Pelajar, 2008.
6. Arifin, Zainal. *Konsep dan Model Pengembangan Kurikulum*. Bandung: Rosdakarya, 2013.
7. Arikunto, Suharsimi. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2003.
8. _____ . *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2007.
9. _____ . *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
10. Azwar, Syaifuddin. *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013.
11. _____ . *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013.
12. E., Budikase. *Fisika 2 untuk SMA*. Jakarta: Balai Pustaka, 1997.
13. Bungin, Burhan. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013.
14. Chiappeta Eugene L., dan Thomas R. Koballa Jr. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Boston: Allen and Bacon, 2010.
15. Cronbach Lee Joseph. *Essensial of Psychological Testing*. Newyork: Harper and Row Limited, 1984.
16. Direktorat Pembinaan SMA. *Juknis Penyusunan Perangkat Penilaian Psikomotor SMA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, 2010.

17. Djaali dan Pudji Muljono. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo, 2008.
18. Gable, Robert K. *Instrument Development in The Affective Domain*. Boston: Kluwer Nijhoff Publishing, 1986.
19. Gega, Peter C. *Science in Elementary Education*. Amazon: Library of Congress Cataloging in Publication Data, 1977.
20. Giancoli, Douglas C. *Fiska Edisi kelima*. Jakarta: Erlangga, 2001.
21. Gregory, Robert J. *Psychological Testing: History, Prinsiples, and Applications*. New York: Pearson Education, Inc., 2007.
22. Hair Jr., Joseph F., G. Tomas M. Hult, Christian M. Ringle, dan Marko Sarstedt. *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. New Delhi: Sage Publication, 2014.
23. Hamid M. Sholeh. *Standar Mutu Penilaian dalam Kelas*. Yogyakarta: Diva Press, 2011.
24. Hanafi, Abdul Halim. *Metodologi Penelitian Bahasa untuk Penelitian, Tesis dan Disertasi*. Jakarta: Diadit Media Press, 2011.
25. Hidayati, Kana dan Caturiyati. "Validitas Konstruk (construct validity) dalam Pengembangan Instrumen." *Makalah Seminar PIPM*. UNY: Jurdik Mat FMIPA, 2005.
26. Hill, Bonnie Campbell, dan Cyntia Ruptic. *Practical Aspects of Authentic Assessment*. Michigan: Cristopher-Gordon Pub., 1994.
27. Hikam, Muhammad, Pamulih B. Prasetyo, dan Djonaedi Saleh. *Eksperimen Fisika Dasar untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: Prenada Media, 2005.
28. Iskandar. *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Jakarta: Referensi, 2013.
29. Jacobsen, David A, Paul Eggen, dan Donald Kauchack. *Methods for Teaching*, terjemahan Achmad Fawaid dan Khairul Anam. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009.

30. Johnson, Richard A. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1982.
31. Kerlinger, Fred N. *Asas-asas Penelitian Behavioral*, terjemahan Landung R. Simatupang. Yogyakarta: Gajahmada University Press, 1990.
32. Kurniasih, Imas. *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena, 2014.
33. Kusaeri, dan Suprananto. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
34. Kusnandar. *Penilaian Autentik: Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013*. Depok: Rajagrafindo Persada, 2013.
35. Lal, J. P. *Educational Measurement and Evaluation*. New Delhi: Anmol Publication, 2007
36. Latan, Hengki. *Structural Equation Modeling: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Program Lisrel 8,80*. Bandung: Alfabeta, 2012.
37. Majid, Abdul. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya, 2011.
38. Mardapi, Djemari. *Pengukuran Penilaian dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika, 2012.
39. Margono, S. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
40. Maruyama, Geoffrey M. *Basic of Structural Equation Modeling*. New Delhi: Sage Publication, 1997.
41. Mohan, Radha. *Innovative Science Teaching for Physical Science Teachers*. New Delhi: Asoke K. Ghosh, 2007.
42. Mondolang, Aswin H. "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif dan Teknik Penilaian Terhadap Hasil Belajar Fisika dengan Mengontrol Pengetahuan Awal Peserta Didik." *Disertasi*. PPs UNJ, 2012.

43. Muslich, Masnur. *KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) Dasar Pemahaman dan Pengembangan*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2008.
44. Moskal, Barbara M. "Scoring Rubrics: What, When and How ?, Practical Assessment, Research & Evaluation." 7 (3). 1, 2000. <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=7&n=3> (diakses 5 Desember 2014).
45. Naga, Dali Santun. *Teori Sekor pada Pengukuran Mental*. Jakarta: Nagrani Citrayasa, 2013.
46. Nitko, Anthony J. *Educational Assessment of Student*. New Jersey: Prentice Hall, 1996.
47. Popham, James W. *Classroom Assessment What Teacher Need To Know*. Los Angeles: Allyn and Bacon, 1995.
48. Purwanto. *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007.
49. _____. *Instrumen Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007.
50. Putra, Sitiatava Rizema. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press, 2013.
51. Rezba, Richard J., Constance Stewart S., Ronald L. Fiel, H. James Funk, James R. Okey, dan Harold H. Jaus. *Learning and Assessing Science Proses Skills*. Dubuque: Hunt Publishing Company, 1995.
52. Riduwan. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2007, h. 32
53. Ronis, Diane. *Pengajaran Matematika Sesuai Cara Kerja Otak*, terjemahan Herlina. Jakarta: PT Indeks, 2009.
54. Rosyid, Muhammad Farchani, Eko Firmansyah, Rachmad Resmiyanto, dan Atsnaita Yasrina. *Buku Guru Kajian Konsep IPA*. Solo: Tiga Serangkai, 2013.
55. Sadia, I Wayan, Nyoman Dantes, dan I Wayan Subagia. "Pengembangan Instrumen Penilaian Unjuk Kerja Penelitian Ilmiah dan Kegiatan Laboratorium Rumpun Pelajaran Sains," *Jurnal*

Pendidikan dan Pengajaran Undiksha no. 2 Th. XXXX, April 2007
(diakses 20 Oktober 2014).

56. Sanjaya, B., dan Albertus Heryanto. *Panduan Penelitian*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya, 2011.
57. Sapriati, Amalia. "Pengembangan Instrumen Penilaian Praktikum IPA." *Disertasi*, PPs UNJ, 2005.
58. Schumacker, Randall E., dan Richard G. Lomax. *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. Marwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.
59. Sinuhadji, Naek, B.S. Hendra Putra, Ice Rufiana, dan Dede Supriadi. *Sains Fisika 1 untuk SMA/MA kelas X*. Bekasi: Galaxy Puspa Mega, 2008.
60. S.S. Daryanto. *Kamus Bahasa Indonesia Lengkap*. Surabaya: Apollo, 1997.
61. Sudaryono, Gaguk Margono, dan Wardani Rahayu. *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
62. Sukardi. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2011.
63. _____ . *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2003
64. Sumarsono, Joko. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, 2009
65. Suryabrata, Sumadi. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2005.
66. _____. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011.
67. Supahar. "Penilaian Kinerja Kemampuan Inkuiri Mata Pelajaran Fisika Siswa SMA di DIY." *Berita*, <http://pps.uny.ac.id/berita/dr-supahar-teliti-penilaian-kinerja-kemampuan-inkuiri-fisika-sma.html> (diakses 26 Oktober 2014).
68. Suparno Paul. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2007.

69. Sutrisno. *Laboratorium Fisika Sekolah*. Bandung: UPI, 2005.
70. Susila, Ketut I. "Pengembangan Instrumen Penilaian Unjuk Kerja Laboratorium pada Mata Pelajaran Fisika Sesuai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMA Kelas X di Kabupaten Gianyar." *Artikel*. http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnal_ep/article (diakses 13 Oktober 2014).
71. Susilo. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Poliyama Widya Pustaka, 2009.
72. Tipler, Paul A. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga, 1998.
73. Wijanto, Setyo Hary. *Structural Equation Modeling*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
74. Wilkinson, David, dan Peter Birmingham. *Using Resarch Instruments: A Guide for Researchers*. London: Routledge Falmer, 2003.
75. Woolfolk, Anita. *Educational Psychology*, terjemahan Helly Prajitno Soetjipto dkk. Jakarta: Pustaka Pelajar, 2009.
76. Wortham, Sue C. *Assessment in Early Childhood Education*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall, 2005.
77. Yonny, Acep, dan Sri Rahayu Yunus. *Begini Cara Menjadi Guru Inspiratif dan Disenangi Peserta Didik*. Yogyakarta: Pustaka Widyatama, 2011.
78. Yusrizal. "Pengujian Validitas Konstruk dengan Menggunakan Analisis Faktor," *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*, Vol. 5(1), 2008.
79. Zainal, Mustafa EQ, dan Tony Wijaya. *Panduan Teknik Statistik SEM & PLS*. Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka, 2012. Zainul, Asmawi. *Alternatif Assesmen*. Jakarta: Pusat Antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional, Dirjen Dikti Depdiknas, 2001.

Perundang-Undangan

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan.

Lampiran 1 Prangkat Instrumen yang Diserahkan pada Pakar

**LEMBAR KUESIONER UNTUK VALIDASI PAKAR DAN PANELIS
PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIKUM
MATERI SUHU DAN KALOR KELAS X SMA**

NAMA :

PENDIDIKAN TERAKHIR :

BIDANG KEAHLIAN :

TANGGAL VALIDASI :

TEMPAT VALIDASI :

NO. HANDPHONE :

....., 2015

(.....)

Nama lengkap dan tanda tangan

SURAT PERMOHONAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat,

Puji syukur Kami panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan petunjuk dan kekuatan sehingga terselesaikannya instrumen kami tentang “Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum Materi Suhu dan Kalor Kelas X SMA”.

Saya (Zaimul Ihsany) adalah mahasiswa Program Magister (S2) PPs UNJ Prodi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Konsentrasi Kepengawasan, memohon dengan segala kerendahan hati atas kesediaan Bapak untuk memvalidasi instrumen kami sekaligus berkenan memberikan saran yang akan digunakan sebagai perbaikan instrumen ini agar menghasilkan instrumen yang berdaya guna dan optimal dalam mengukur kinerja praktikum pada materi suhu dan kalor.

Demikian surat permohonan ini, atas perhatian Bapak/Ibu, Kami ucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya. Semoga kesehatan dan kesuksesan senantiasa bersama Bapak/Ibu dan keluarga. Amin. Mohon maaf jika ada kesalahan dan kekhilafan.

Hormat Saya

ZAIMUL IHSANY

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIKUM MATERI SUHU DAN KALOR KELAS X SMA

PENDAHULUAN

Era Globalisasi menuntut persiapan masyarakat Indonesia untuk mampu bersaing dengan negara lain. Oleh karena itu Pendidikan kita harus menyiapkan peserta didik yang berkualitas untuk menjawab tantangan zaman tersebut. Berbagai upaya dilakukan pemerintah salah satunya dengan perubahan kurikulum agar proses pembelajaran benar-benar mampu memberikan pengalaman langsung pada peserta didik dalam mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Selanjutnya tugas seorang guru adalah dapat mengukur semua kompetensi peserta didik secara utuh baik pengetahuan, sikap maupun keterampilan. Teknik penilaian yang tepat adalah dengan teknik penilaian autentik yang memiliki relevansi kuat terhadap pendekatan ilmiah (*Scientific Approach*)

Fisika merupakan salah satu pelajaran yang diajarkan di SMA yang dalam perolehannya membutuhkan suatu keterampilan untuk menemukan konsep, hukum, maupun fakta di dalam fisika. Pembelajaran fisika dapat dilakukan salah satunya dengan kegiatan laboratorium yaitu pada saat peserta didik melaksanakan suatu eksperimen. Untuk mengukur performance peserta didik dalam melakukan kinerja laboratorium dibutuhkan suatu format penilaian.

Berdasarkan hasil evaluasi pengawas, penilaian yang diterapkan oleh pendidik untuk pelajaran fisika umumnya belum mengembangkan penilaian yang bersumber dari pengalaman peserta didik, sehingga mengakibatkan penilaian terutama pada aspek keterampilan belum dapat dilaksanakan secara objektif. Oleh

sebab itu perlu dikembangkan sebuah instrumen penilaian dengan menggunakan rubrik agar dapat mengukur kinerja Praktikum fisika secara optimal. Pada penelitian ini dibatasi khusus materi suhu dan kalor kelas X SMA .

3. Definisi Konseptual

Definisi konseptual instrumen penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA adalah alat yang digunakan untuk mengukur keterampilan peserta didik saat melakukan kinerja praktikum di laboratorium. Keterampilan peserta didik yang diukur mulai dari tahap persiapan praktikum, kegiatan pelaksanaan, dan tindak lanjut.

4. Definisi Operasional

Definisi operasional penilaian kinerja praktikum materi suhu dan kalor kelas X SMA adalah ukuran satuan kinerja yang terdiri dari kumpulan sekur keterampilan peserta didik atas kemampuannya selama melakukan kinerja praktikum di laboratorium. Keterampilan peserta didik yang diukur mulai dari tahap persiapan kinerja lab, kegiatan pelaksanaan, dan tindak lanjut.

Petunjuk :

1. Berikanlah penilaian dengan memilih skor di bawah ini :

a. Kesesuaian dengan kisi (Ketepatan butir mengukur indikator)

5 = Sangat Tepat

2 = Tidak Tepat

4 = Tepat

1 = Sangat tidak tepat

3 = Cukup Tepat

b. Ketepatan penggunaan bahasa (Ketepatan penggunaan bahasa dengan EYD/Ejaan Yang Disempurnakan)

5 = Sangat Tepat

2 = Tidak Tepat

4 = Tepat

1 = Sangat tidak tepat

3 = Cukup Tepat

2. Apabila ada saran dan masukan pada instrumen ini, dapat mengisi pada lembar yang telah disediakan

Lembar Instrumen Validasi Pakar
Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum Materi Suhu dan Kalor Kelas X SMA

Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda (√) pada skor ketepatan indikator dan skor ketepatan bahasa dengan memperhatikan rubrik penilaian yang telah kami siapkan.
2. Jika dianggap perlu, berilah saran perbaikan pada kolom yang telah tersedia.

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor	Ketepatan Indikator					Ketepatan Bahasa					Saran
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Persiapan Praktikum (A)	Mengidentifikasi nama dan kegunaan alat praktikum (A1)	Dapat menyebutkan secara lengkap nama dan kegunaan alat	4											
		Sebagian dapat menyebutkan nama dan kegunaan alat	3											
		Hanya dapat menyebutkan nama alat	2											
		Tidak dapat menyebutkan nama dan kegunaan alat	1											
	Merumuskan hipotesis (A2)	Mengajukan hipotesis yang sesuai dengan tujuan praktikum	4											
		Mengajukan hipotesis tetapi tidak sesuai tujuan praktikum	3											
		Mengajukan hipotesis tapi berupa pertanyaan dan tidak sesuai dengan tujuan praktikum	2											
		Tidak mengajukan hipotesis	1											
	Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat (A3)	Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat secara lengkap dan benar	4											
		Hanya mengidentifikasi variabel terikat	3											
		Hanya mengidentifikasi variabel bebas	2											
		Tidak mengidentifikasi variabel bebas dan terikat	1											
Kelengkapan alat dan bahan (A4)	Terdapat alat dan bahan secara lengkap dan membersihkannya terlebih dahulu sebelum digunakan	4												
	Terdapat alat dan bahan secara lengkap	3												
	Terdapat alat dan bahan tetapi tidak lengkap	2												
	Tidak tersedia alat dan bahan	1												

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor	Ketepatan Indikator					Ketepatan Bahasa					Saran
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Pelaksanaan Praktikum (B)	Merangkai alat sesuai petunjuk (B1)	Merangkai alat sesuai dengan petunjuk dan bekerja secara mandiri	4											
		Merangkai alat sesuai dengan petunjuk dan minta bantuan kelompok lain/guru	3											
		Merangkai alat tetapi tidak sesuai petunjuk	2											
		Tidak merangkai alat praktikum	1											
	Menggunakan alat dan bahan dengan teliti (B2)	Menggunakan alat dan bahan secara teliti dan mandiri	4											
		Menggunakan alat dan bahan secara teliti tetapi masih meminta bantuan kelompok lain/guru	3											
		Menggunakan alat dan bahan secara teliti tetapi banyak bahan yang tersisa atau kurang	2											
		Tidak menggunakan alat dan bahan secara teliti	1											
	Melakukan pengamatan (B3)	Melakukan pengamatan dengan beberapa indera yang terkait dan dilakukan secara mandiri	4											
		Melakukan pengamatan dengan beberapa indera yang terkait tetapi bekerjasama dengan kelompok lain/guru	3											
		Melakukan pengamatan hanya dengan indera penglihatan saja	2											
		Tidak melakukan pengamatan secara mandiri	1											
	Mengumpulkan data (B4)	Mengumpulkan data secara lengkap dan secara mandiri	4											
		Mengumpulkan data secara lengkap tetapi bekerjasama dengan kelompok lain/guru	3											
		Mengumpulkan data tetapi tidak lengkap	2											
		Tidak mengumpulkan data secara mandiri	1											
	Membuat kesimpulan awal (B5)	Membuat kesimpulan awal dan relevan dengan data yang diperoleh serta dilaksanakan secara mandiri	4											
		Membuat kesimpulan awal dan relevan dengan data yang diperoleh tetapi masih minta bantuan dengan kelompok lain/guru	3											
		Membuat kesimpulan awal tetapi tidak relevan dengan data yang diperoleh	2											
		Tidak membuat kesimpulan awal	1											

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor	Ketepatan Indikator					Ketepatan Bahasa					Saran		
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Tindak lanjut (C)	Interpretasi (C1)	Menggunakan beberapa literasi untuk membuat kesimpulan akhir dan relevan dengan data yang diperoleh serta dilaksanakan secara mandiri	4													
		Menggunakan beberapa literasi untuk membuat kesimpulan akhir dan relevan dengan data yang diperoleh tetapi masih minta bantuan dengan kelompok lain/guru	3													
		Menganalisis beberapa literasi dan membuat kesimpulan akhir tetapi tidak relevan dengan data yang diperoleh	2													
		Tidak membuat kesimpulan akhir	1													
	Mengkomunikasikan hasil praktikum (C2)	Mengkomunikasikan hasil praktikum secara tertulis dan lisan serta dapat secara jelas saat menanggapi pertanyaan	4													
		Mengkomunikasikan hasil praktikum secara tertulis dan lisan tetapi tidak jelas saat menanggapi pertanyaan	3													
		Mengkomunikasikan hasil praktikum secara tertulis	2													
		Tidak mengkomunikasikan hasil praktikum	1													
	Membereskan alat, bahan, dan tempat setelah digunakan (C3)	Membereskan alat, bahan, dan tempat tetapi dilakukan secara rapi tanpa diperingatkan oleh siapapun	4													
		Membereskan alat, bahan, dan tempat tetapi dilakukan secara rapi setelah diperingatkan oleh guru terlebih dulu	3													
		Membereskan alat, bahan, dan tempat tetapi dilakukan secara tidak rapi	2													
		Tidak membereskan alat, bahan, dan tempat setelah digunakan	1													
	Pengelolaan waktu (C4)	Semua bagian kegiatan telah selesai dilaksanakan	4													
		Terdapat 1 bagian kegiatan yang belum diselesaikan	3													
		Terdapat 2 bagian kegiatan yang belum diselesaikan	2													
		Lebih dari 3 bagian kegiatan yang belum diselesaikan	1													

KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN



IDENTITAS	
NAMA	:
NO. ABSEN	:

Kompetensi Dasar:	
3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari	
Indikator: Setelah kegiatan pembelajaran siswa mampu : <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kalor suatu zat 2. Menyebutkan pengaruh kalor terhadap wujud suatu zat 	Tujuan Percobaan : Melalui kegiatan praktikum siswa dapat menentukan pengaruh kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan benar

Petunjuk Belajar

Sebelum melakukan praktikum siswa wajib membaca langkah/prosedur percobaan serta menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu. Jika ada hal-hal yang kurang jelas, silahkan tanyakan pada guru pembimbing.

Fakta

Saat pulang dari sebuah resepsi, lebih kurang pukul 13.15 WIB cuaca yang panas menyengat, Kaisa (5 tahun) bermaksud membawakan oleh-oleh *Ice Cream* untuk kakaknya yang berada di rumah. Bersama kedua orangtuanya, Kaisa membawa *Ice Cream* tersebut ke rumah dengan mengendarai motor. Sesampainya di rumah, Kaisa segera menyerahkan *Ice Cream* ke kakaknya. Akan tetapi kakaknya protes sambil bertanya kepada orang tuanya, "kok *Ice Cream*-nya udah meleleh jadi air semua sih". Apakah yang menyebabkan perubahan wujud *Ice Cream* ?

Suhu merupakan derajat panas dinginnya suatu benda. Merebus air hingga mendidih adalah fakta yang dapat menunjukkan adanya peningkatan suhu air. Peningkatan suhu air dapat terjadi jika adanya pengaruh energi tambahan, yakni pengaruh kalor (misalnya berasal dari api kompor gas). Begitu juga saat air yang diletakkan di dalam freezer lemari es dapat berubah menjadi es batu karena pengaruh kalor yang dihilangkan/dikurangi.

Kalor sebagai sebuah energi dapat mempengaruhi suhu maupun wujud suatu zat. Kemampuan kalor dalam mempengaruhi suatu zat ditentukan oleh berbagai faktor (keadaan yang mempengaruhi). Apakah kalor yang dibutuhkan akan sama saat ingin menaikkan suhu air 10°C dengan saat ingin menaikkan suhu air hingga mencapai 50°C ? Apakah kalor yang dibutuhkan akan sama saat ingin menaikkan suhu air 10°C dengan saat ingin menaikkan suhu minyak sayur 10°C ? Apakah kalor yang dibutuhkan akan sama saat ingin menaikkan suhu 1 galon air 10°C dengan saat ingin menaikkan suhu 3 galon air hingga mencapai 10°C ? Penasaran dengan jawaban berbagai pertanyaan di atas ? Ayoo kalian bisa menemukan berbagai jawaban di atas setelah melakukan eksperimen berikut ini.

PERSIAPAN

Bagian 1

o Faktor perubahan suhu terhadap kalor suatu zat
o

Tujuan:

Setelah melakukan kegiatan siswa dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu benda.

Alat :

1. Gelas kimia
2. Termometer -10 s.d. 110°C
3. Pembakar spiritus
4. Kaki tiga
5. Stop watch

Bahan :

1. Air

Hipotesis

Variabel kontrol dalam eksperimen (variabel yang tetap, tidak diubah-ubah)

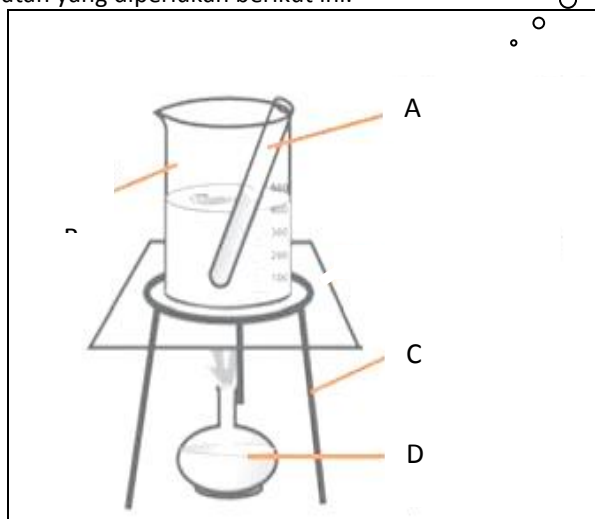
- A. _____
- B. _____

Variabel bebas dalam eksperimen (variabel yang bebas, berubah-ubah hasilnya tergantung pada tindakan yang kalian berikan)

- A. _____

Cara Kerja:

1. Identifikasi peralatan yang diperlukan berikut ini.



Gambar 1

PELAKSANAAN

Kode	Gambar	Keterangan
A	Nama : _____	Kegunaan : _____ _____
B	Nama : _____	Kegunaan : _____ _____
C	Nama : _____	Kegunaan : _____ _____
D	Nama : _____	Kegunaan : _____

- Isilah gelas kimia dengan air 250 ml dan susun alat seperti pada gambar 1.
- Panaskan air dengan menyalakan api pada pembakar spiritus dan usahakan nyala api stabil (hindarkan dari tiupan angin).
- Catat kenaikan suhu air yang terbaca pada termometer ke dalam tabel! (setiap 2 menit sekali)

Tabel Hasil Pengamatan Air 250 ml

No	Menit Ke-	Suhu ($^{\circ}$ C)
1	0	
2	2	
3	4	
4	6	
5	8	

Pemberian kalor adalah sebanding dengan lamanya waktu pengamatan. Jika dalam 1 menit kalor yang diberikan adalah Q , maka dalam waktu 2 menit, 4 menit, 6 menit, dan 8 menit maka banyaknya kalor berturut-turut menjadi $2Q$, $4Q$, $6Q$, dan $8Q$.

- Gambarkan grafik hubungan antara perubahan suhu (Δt) dan perubahan waktu



- Berdasarkan data yang diperoleh, bagaimana perbandingan suhu dengan waktu?

- Jika semua langkah di atas kalian kerjakan lagi, akan tetapi bahan air diganti dengan bahan lain, misalnya minyak sayur, maka prediksi kalian terhadap kalor yang dibutuhkan adalah _____
- Buatlah kesimpulan awal dari pengamatan tersebut!



Bagian 2

Faktor jenis zat terhadap kalor

Tujuan :

Setelah melakukan kegiatan peserta didik dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap jenis suatu zat.

Alat :

- | | |
|-------------------------------------|-------------------|
| 1. 2 buah gelas kimia | 4. 2 buah statip |
| 2. 2 buah termometer -10 s.d. 110°C | 5. Stop watch |
| 3. 2 buah pembakar spiritus | 6. buah kaki tiga |

Bahan :

- | | |
|---------------|------------------------|
| 1. Air 250 ml | 2. Minyak sayur 250 ml |
|---------------|------------------------|

Hipotesis _____

Variabel kontrol dalam eksperimen (variabel yang tetap, tidak diubah-ubah)

- A. _____
 B. _____

Variabel bebas dalam eksperimen (variabel yang bebas, berubah-ubah hasilnya tergantung pada tindakan yang kalian berikan)

- A. _____



Cara Kerja:

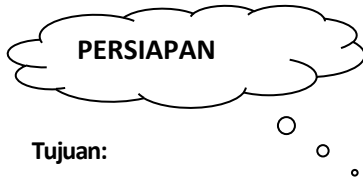
- Isilah gelas kimia dengan air 250 ml dan gelas lainnya dengan minyak sayur 250 ml.
- Catat suhu permulaan air dan minyak sayur. Panaskan air dan minyak sayur dengan menyalakan api pada pembakar spiritus dan usahakan nyala api stabil (hindarkan dari tiupan angin) hingga suhunya bertambah 20 °C.
- Catat waktu yang dibutuhkan mulai dari awal memanaskan air dan minyak sayur hingga suhunya bertambah 20 °C.

Tabel Hasil Pengamatan Air dan Minyak Sayur 250 ml

No	Jenis Zat	Suhu mula-mula (°C)	Suhu Akhir (°C)	Waktu yang diperlukan (detik)
1	Air 250 ml			
2	Minyak sayur 250 ml			

1. Berdasarkan data yang diperoleh, bagaimana perbandingan waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu dengan berbagai jenis zat (C) yang berbeda ?

2. Buatlah kesimpulan awal dari pengamatan tersebut!



Bagian 3

Faktor massa zat terhadap kalor

Tujuan:

Setelah melakukan kegiatan peserta didik dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap massa benda.

Alat :

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1. 2 buah gelas kimia | 4. 2 buah statip |
| 2. 2 buah termometer -10 s.d. 110°C | 5. Stop watch |
| 3. 2 buah pembakar spiritus | 6. 2 buah kaki tiga |

Bahan :

1. Air 250 ml
2. Air 500 ml

(Volume air adalah sebanding dengan massanya air. Misalnya 250ml air adalah massanya sama dengan 1 kg, maka 500 ml air massanya adalah sama dengan 2 kg)

Hipotesis

Variabel kontrol dalam eksperimen (variabel yang tetap, tidak diubah-ubah)

- A. _____
- B. _____

Variabel bebas dalam eksperimen (variabel yang bebas, berubah-ubah hasilnya tergantung pada tindakan yang kita berikan)

- A. _____

Cara Kerja:



1. Isilah gelas kimia dengan air 250 ml dan gelas lainnya dengan air 500 ml.
2. Catat suhu permulaan air di gelas kimia 1 dan gelas kimia 2. Selanjutnya, panaskan kedua gelas kimia dengan menyalakan api pada pembakar spiritus dan usahakan nyala api stabil

3. Catat waktu yang dibutuhkan mulai dari awal memanaskan air pada gelas kimia 1 dan gelas kimia hingga suhunya bertambah 10°C dari suhu permulaan. (hindarkan dari tiupan angin) hingga suhunya bertambah 10°C dari suhu permulaan

Tabel Hasil Pengamatan Air dan Minyak Sayur 250 ml

No	Jenis Zat	Suhu mula-mula ($^{\circ}\text{C}$)	Suhu Akhir ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu yang diperlukan (detik)
1	Air 250 ml			
2	Air 500 ml			

3. Gambarkan grafik hubungan antara perbedaan volume (massa) air dan perubahan waktu



4. Volume air sebanding dengan massa air, semakin besar volume air maka massa air juga akan semakin besar. Berdasarkan data yang diperoleh, bagaimana perbandingan waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu dengan berbagai massa air yang berbeda ?

Informasi: ingat bahwa dalam kegiatan eksperimen ini, volume adalah sama dengan massa zat (m), sedangkan waktu pemanasan adalah sama dengan banyaknya kalor yang dibutuhkan (Q).

5. Buatlah kesimpulan awal dari pengamatan tersebut!



Bagian 4

Pengaruh Kalor Terhadap Wujud Zat

Tujuan : Setelah melakukan kegiatan peserta didik dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap wujud zat.

Alat :

- 1. Gelas kimia
- 2. Termometer -10 s.d. 110°C
- 3. Pembakar spiritus
- 4. Kaki tiga

Bahan :

- 1. Es Batu (dengan membekukan air mineral ukuran 250 ml ke dalam freezer)

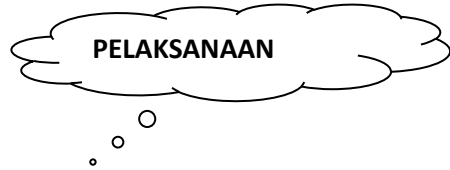
Hipotesis _____

Variabel kontrol dalam eksperimen (variabel yang tetap, tidak diubah-ubah)

- A. _____
- B. _____
- C. _____

Variabel bebas dalam eksperimen (variabel yang bebas, berubah-ubah hasilnya tergantung pada tindakan yang kalian berikan)

- A. _____



Cara Kerja:

- 1. Isilah gelas kimia dengan es batu 250 ml.
- 2. Catat suhu permulaan es batu di gelas kimia. Selanjutnya, panaskan gelas kimia dengan menyalakan api pada pembakar spiritus dan usahakan nyala api stabil (hindarkan dari tiupan angin) hingga airnya mendidih
- 3. Catat suhu dan perubahan wujud zat mulai dari es batu hingga mendidih.

Tabel Hasil Pengamatan Es batu 250 ml

No	Jenis Zat	Suhu mula-mula (⁰ C)	Apakah terdapat perubahan suhu ?		Wujud Zat
			Ya	Tidak	
1	Es Batu				
2	Es batu + air				
3	Air				
4	Air + uap				

- 4. Berdasarkan data yang diperoleh, perubahan suhu akan terjadi pada wujud zat _____ dan _____. Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat inilah yang disebut dengan kalor jenis zat (**C**). Perubahan suhu tidak terjadi pada keadaan _____ dan _____. Kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud suatu zat inilah yang disebut dengan kalor lebur (**L**).

5. Berdasarkan dari berbagai literatur, kalor jenis zat (C) adalah

6. Berdasarkan dari berbagai literatur, kalor laten (L) adalah

7. Buatlah kesimpulan awal dari pengamatan tersebut!



Berdasarkan 4 bagian kegiatan bereksperimen yang telah kalian kerjakan, secara jujur tuliskan beberapa hal berikut ini.

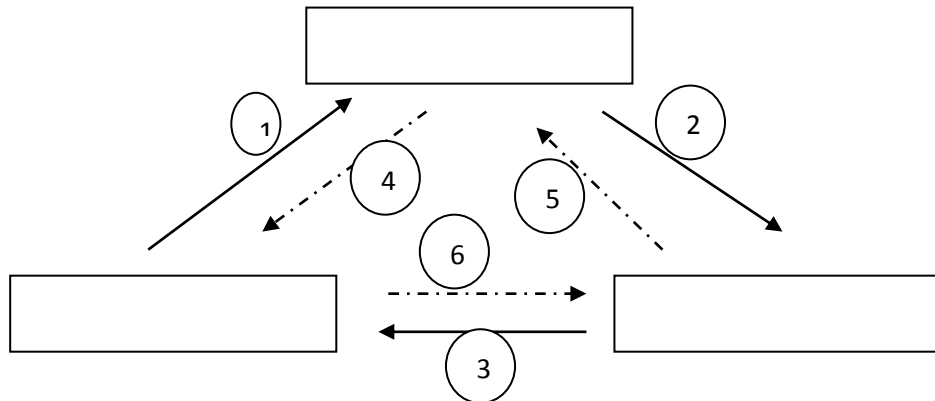
1. Kekuatan dari seluruh eksperimen yang telah kalian kerjakan

2. Kelemahan dari seluruh eksperimen yang telah kalian kerjakan

3. Bagaimanakah hubungan matematis antara kalor yang dibutuhkan (Q) dengan massa zat (m), jenis zat (c), dan perubahan suhu (Δt) menurut buku literatur yang kalian rujuk?

4. Bandingkan antara hasil pengamatan kalian dengan hasil menurut buku literatur rujukan, apakah ada kesesuaian ? Jelaskan secara singkat !

Pengaruh kalor dapat menaikkan suhu suatu zat dan dapat mengubah wujud zat suatu benda. Wujud zat terdiri dari 3 jenis, yakni padat, cair, dan gas. Gambarkan sebuah diagram perubahan wujud suatu zat !



Keterangan :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Presentasikan secara lisan dan tertulis
diliengkapi dengan data yang lengkap dan
gambar grafik yang indah... ! Ayooo kalian bisa
!!!



Daftar Pustaka

Kanginan Marthen, *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga, 2013

<http://abiansyahnote.blogspot.com>

<http://narilisia.blogspot.com>

Lampiran 2 Perangkat Instrumen Hasil Validasi Pakar

Lembar Instrumen Validasi Panelis
Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum Materi Suhu dan Kalor Kelas X SMA

Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda (√) pada skor ketepatan indikator dan skor ketepatan bahasa dengan memperhatikan rubrik penilaian yang telah kami siapkan.
2. Jika dianggap perlu, berilah saran perbaikan pada kolom yang telah tersedia.

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor	Ketepatan Indikator					Ketepatan Bahasa					Saran
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Persiapan Praktikum (A)	Mengidentifikasi nama dan kegunaan alat praktikum (A1)	Dapat menyebutkan secara lengkap nama dan kegunaan alat	4											
		Dapat menyebutkan sebagian nama dan kegunaan alat	3											
		Hanya dapat menyebutkan nama alat atau kegunaannya saja	2											
		Tidak dapat menyebutkan nama dan kegunaan alat	1											
	Merumuskan hipotesis (A2)	Mengajukan hipotesis sesuai tujuan praktikum	4											
		Mengajukan hipotesis tetapi tidak sesuai tujuan praktikum	3											
		Mengajukan hipotesis berupa pertanyaan dan tidak sesuai dengan tujuan praktikum	2											
		Tidak mengajukan hipotesis	1											
	Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat (A3)	Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat secara lengkap dan benar	4											
		Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat tetapi kurang benar	3											
		Hanya mengidentifikasi variabel bebas atau terikat saja	2											
		Tidak mengidentifikasi variabel bebas dan terikat	1											

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor	Ketepatan Indikator					Ketepatan Bahasa					Saran	
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Pelaksanaan Praktikum (B)	Merangkai alat sesuai petunjuk (B1)	Merangkai alat sesuai dengan petunjuk dengan benar	4												
		Merangkai alat sesuai dengan petunjuk dan terdapat sedikit kekurangtepatan	3												
		Merangkai alat tetapi tidak sesuai petunjuk	2												
		Tidak merangkai alat praktikum	1												
	Menggunakan alat dan bahan dengan teliti (B2)	Menggunakan alat dan bahan secara teliti dengan benar	4												
		Menggunakan alat dan bahan secara teliti dan terdapat sedikit kekurangtepatan	3												
		Menggunakan alat dan bahan secara teliti tetapi banyak bahan yang tersisa atau kurang	2												
		Tidak menggunakan alat dan bahan secara teliti	1												
	Melakukan pengamatan (B3)	Melakukan pengamatan dengan beberapa indera yang terkait dan benar	4												
		Melakukan pengamatan dengan beberapa indera yang terkait tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	3												
		Melakukan pengamatan hanya dengan indera penglihatan saja	2												
		Tidak melakukan pengamatan secara tepat	1												
	Mengumpulkan data (B4)	Mengumpulkan data secara lengkap dan benar	4												
		Mengumpulkan data secara lengkap tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	3												
		Mengumpulkan data tetapi tidak lengkap	2												
		Tidak mengumpulkan data	1												
	Membuat kesimpulan awal (B5)	Membuat kesimpulan awal dan relevan dengan data yang diperoleh serta dilaksanakan secara benar	4												
		Membuat kesimpulan awal dan relevan dengan data yang diperoleh tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	3												
		Membuat kesimpulan awal tetapi tidak relevan dengan data yang diperoleh	2												
		Tidak membuat kesimpulan awal	1												

Dimensi	Indikator	Kriteria	Skor	Ketepatan Indikator					Ketepatan Bahasa					Saran
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Tindak lanjut (C)	Interpretasi (C1)	Menggunakan beberapa literasi untuk membuat kesimpulan akhir dan relevan dengan data yang diperoleh secara tepat	4											
		Menggunakan beberapa literasi untuk membuat kesimpulan akhir dan relevan dengan data yang diperoleh tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	3											
		Menggunakan beberapa literasi dan membuat kesimpulan akhir tetapi tidak relevan dengan data yang diperoleh	2											
		Tidak membuat kesimpulan akhir	1											
	Mengkomunikasikan hasil praktikum (C2)	Mengkomunikasikan hasil praktikum secara tertulis dan lisan serta dapat secara jelas saat menanggapi pertanyaan	4											
		Mengkomunikasikan hasil praktikum secara tertulis dan lisan tetapi tidak jelas saat menanggapi pertanyaan	3											
		Mengkomunikasikan hasil praktikum secara lisan atau tertulis saja	2											
		Tidak mengkomunikasikan hasil praktikum	1											
	Merapikan alat, bahan, dan tempat setelah digunakan (C3)	Merapikan alat, bahan, dan tempat dilakukan secara rapi	4											
		Merapikan alat, bahan, dan tempat, dilakukan secara rapi tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	3											
		Merapikan alat, bahan, dan tempat tetapi dilakukan secara tidak rapi	2											
		Tidak merapikan alat, bahan, dan tempat setelah digunakan	1											
	Pengelolaan waktu (C4)	Semua bagian kegiatan telah selesai dilaksanakan	4											
		Terdapat 1 bagian kegiatan yang belum diselesaikan	3											
		Terdapat 2 bagian kegiatan yang belum diselesaikan	2											
		Lebih dari 3 bagian kegiatan yang belum diselesaikan	1											

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK PRAKTIKUM SUHU DAN KALOR



IDENTITAS

NAMA :

NO. ABSEN :

Kompetensi Dasar:

3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator: Setelah kegiatan pembelajaran siswa mampu :

1. Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kalor suatu zat
2. Menyebutkan pengaruh kalor terhadap wujud suatu zat

Tujuan Percobaan : Melalui kegiatan praktikum siswa dapat menentukan pengaruh kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan benar

Petunjuk Belajar

Sebelum melakukan praktikum siswa wajib membaca langkah/prosedur percobaan serta menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu. Jika ada hal yang kurang jelas, silahkan tanyakan pada guru pembimbing. Berhati-hatilah dalam penggunaan alat dan bahan selama kegiatan praktikum berlangsung.

Fakta

Saat pulang dari sebuah perjalanan, lebih kurang pukul 13.15 WIB cuaca yang panas menyengat, Kaisa (5 tahun) bermaksud membawakan oleh-oleh *Ice Cream* untuk kakaknya yang berada di rumah. Bersama kedua orangtuanya, Kaisa membawa *Ice Cream* tersebut ke rumah dengan mengendarai motor. Sesampainya di rumah, Kaisa segera menyerahkan *Ice Cream* ke kakaknya. Akan tetapi kakaknya protes sambil bertanya kepada orang tuanya, "kok *Ice Cream*-nya udah meleleh jadi air semua sih". Apakah yang menyebabkan perubahan wujud *Ice Cream* ?

Suhu merupakan derajat panas dinginnya suatu benda. Merebus air hingga mendidih adalah fakta yang dapat menunjukkan adanya peningkatan suhu air. Peningkatan suhu air dapat terjadi jika adanya pengaruh energi tambahan, yakni pengaruh kalor (misalnya berasal dari api kompor gas). Begitu juga saat air yang diletakkan di dalam freezer lemari es dapat berubah menjadi es batu karena pengaruh kalor yang dihilangkan/dikurangi.

Kalor sebagai sebuah energi dapat mempengaruhi suhu maupun wujud suatu zat. Kemampuan kalor dalam mempengaruhi suatu zat ditentukan oleh berbagai faktor (keadaan yang mempengaruhi). Apakah kalor yang dibutuhkan akan sama saat ingin menaikkan suhu air 10°C dengan saat ingin menaikkan suhu air hingga mencapai 50°C ? Apakah kalor yang dibutuhkan akan sama saat ingin menaikkan suhu air 10°C dengan saat ingin menaikkan suhu minyak sayur 10°C ? Apakah kalor yang dibutuhkan akan sama saat ingin menaikkan suhu 1 galon air 10°C dengan saat ingin menaikkan suhu 3 galon air hingga mencapai 10°C ? Penasaran dengan jawaban berbagai pertanyaan di atas? Ayo kalian bisa menemukan berbagai jawaban di atas setelah melakukan eksperimen berikut ini.

PERSIAPAN

Bagian 1

Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda

Tujuan: Siswa dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu benda.

Alat :

1. Gelas kimia 600 ml
2. Termometer -10 s.d. 110°C
3. Stop watch
4. Pembakar spiritus
5. Kaki tiga

Bahan :

Air 100 ml

Hipotesis _____

Variabel kontrol dalam eksperimen (besaran fisika dalam eksperimen ini yang dijaga tetap)

- C. Massa benda
- D. Jenis benda

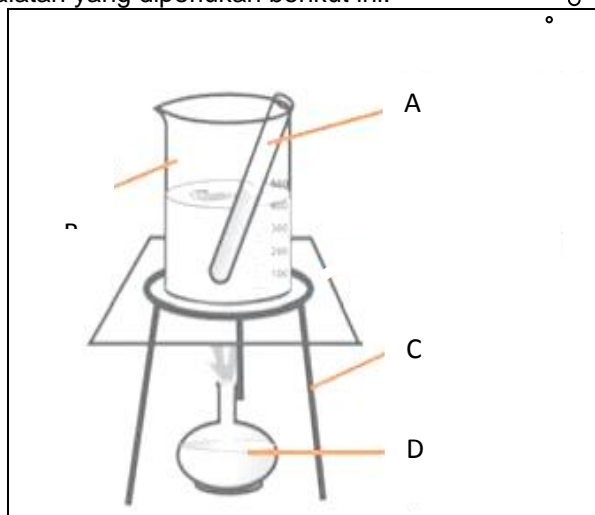
Variabel bebas dalam eksperimen (besaran fisika dalam eksperimen ini yang nilainya telah kalian tentukan terlebih dahulu) _____

Variabel terikat dalam eksperimen (besaran fisika dalam eksperimen ini yang dipengaruhi oleh variabel bebas) _____

Cara Kerja:

1. Identifikasi peralatan yang diperlukan berikut ini.

PELAKSANAAN



Gambar 1 Rangkaian percobaan

Tabel 1 Nama dan Kegunaan Alat yang Digunakan

Kode	Gambar	Keterangan
A	Nama : _____	Kegunaan : _____
B	Nama : _____	Kegunaan : _____
C	Nama : _____	Kegunaan : _____
D	Nama : _____	Kegunaan : _____

- Isilah gelas kimia dengan air 100 ml dan susun alat seperti pada gambar 1.
- Panaskan air dengan menyalakan api pada pembakar spiritus dan usahakan nyala api stabil (hindarkan dari tiupan angin).
- Catat kenaikan suhu air yang terbaca pada termometer ke dalam tabel! (setiap 2 menit sekali)

Tabel 2 Hasil Pengamatan Air 100 ml

No	Menit Ke-	Suhu ($^{\circ}$ C)
1	0	
2	2	
3	4	
4	6	

Seandainya pemberian kalor adalah sebanding dengan lamanya waktu pemanasan. Maka dalam 1 menit kalor yang diberikan adalah Q , maka dalam waktu 2 menit, 4 menit, dan 6 menit maka banyaknya kalor berturut-turut menjadi $2Q$, $4Q$, dan $6Q$.

- Gambarkan grafik pengaruh kalor (Q) terhadap suhu (T)



- Berdasarkan data yang diperoleh, bagaimana pengaruh kalor terhadap perubahan suhu?

7. **Buatlah kesimpulan awal dari pengamatan tersebut!** _____



Bagian 2

Pengaruh massa benda terhadap kalor

Tujuan: Siswa dapat menyelidiki pengaruh massa benda terhadap kalor yang dibutuhkan.

Alat :

1. 1 buah gelas kimia 600 ml
2. 1 buah termometer -10 s.d. 110°C
3. 1 buah pembakar spiritus
4. Stop watch
5. 1 buah kaki tiga

Bahan :

3. Air 100 ml
3. Air 200 ml
4. Air 150 ml

(Volume air adalah sebanding dengan massanya air. Misalnya 1000 ml air adalah massanya sama dengan 1 kg, maka 2000 ml air massanya adalah sama dengan 2 kg)

Hipotesis

Variabel kontrol dalam eksperimen (besaran fisika dalam eksperimen ini yang dijaga tetap)

1. Jenis benda
2. Perubahan suhu benda

Variabel bebas dalam eksperimen (besaran fisika dalam eksperimen ini yang nilainya telah kalian tentukan terlebih dahulu) _____

Variabel terikat dalam eksperimen (besaran fisika dalam eksperimen ini yang dipengaruhi oleh variabel bebas) _____

Cara Kerja:

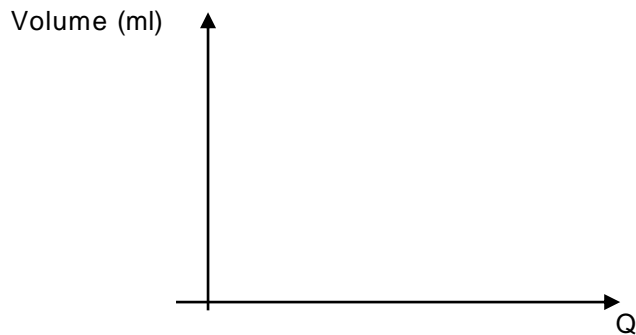


1. Isilah gelas kimia dengan air 100 ml.
2. Catat suhu permulaan air sebelum dipanaskan. Selanjutnya, panaskan gelas kimia dengan menyalakan api pada pembakar spiritus dan usahakan nyala api stabil.
3. Catat waktu yang dibutuhkan mulai dari awal memanaskan air pada gelas kimia hingga suhunya bertambah 10 °C dari suhu permulaan. (hindarkan dari tiupan angin).
4. Ulangi langkah 1-3 di atas, tetapi ubahlah volume air dengan 150 ml dan selanjutnya 200 ml.

Tabel 3 Hasil Pengamatan Air 100 ml, 150 ml dan 200 ml

No	Jenis Zat	Perubahan Suhu ($^{\circ}$ C)	Waktu yang diperlukan (menit)
1	Air 100 ml	10	
2	Air 150 ml	10	
3	Air 200 ml	10	

5. Gambarkan grafik pengaruh volume (massa) air terhadap kalor



6. Berdasarkan data dan grafik yang diperoleh, bagaimanakah pengaruh volume (massa) air terhadap kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 10° C?

.....
.....

Informasi: ingat bahwa dalam kegiatan eksperimen ini, volume adalah sebanding dengan massa zat (m), sedangkan waktu pemanasan adalah sebanding dengan banyaknya kalor yang dibutuhkan (Q).

7. Jika semua langkah di atas kalian kerjakan lagi, akan tetapi bahan air diganti dengan bahan lain, misalnya minyak sayur, maka prediksi kalian terhadap kalor yang dibutuhkan adalah

.....



Bagian 3

Pengaruh jenis benda terhadap kalor

Tujuan: Siswa dapat menyelidiki pengaruh jenis suatu benda terhadap kalor yang dibutuhkan.

Alat :

1. 1 buah gelas kimia 600 ml
4. Stop watch

2. 1 buah termometer -10 s.d. 110°C
3. 1 buah pembakar spiritus
5. 1 buah kaki tiga

Bahan :

2. Air 100 ml
2. Minyak sayur 100 ml

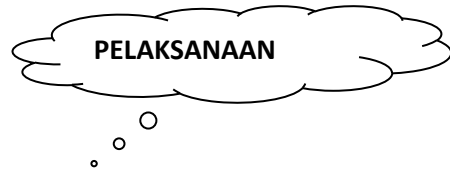
Hipotesis

Variabel kontrol dalam eksperimen (besaran fisika dalam eksperimen ini yang dijaga tetap)

1. Massa benda (volume benda)
2. Perubahan suhu benda

Variabel bebas dalam eksperimen (besaran fisika dalam eksperimen ini yang telah kalian tentukan terlebih dahulu)

Variabel terikat dalam eksperimen (besaran fisika dalam eksperimen ini yang dipengaruhi oleh variabel bebas)



Cara Kerja:

1. Isilah gelas kimia dengan air 100 ml
2. Catat suhu permulaan air. Panaskan air dengan menyalakan api pada pembakar spiritus dan usahakan nyala api stabil (hindarkan dari tiupan angin) hingga suhunya bertambah 15°C .
3. Catat waktu yang dibutuhkan mulai dari awal memanaskan air dan minyak sayur hingga suhunya bertambah 15°C.
4. Ulangi langkah 1-3 tetapi menggunakan minyak sayur 100 ml

Ingat..! Pemberian kalor adalah sebanding dengan lamanya waktu pemanasan. Jika dalam 1 menit kalor yang diberikan adalah Q , maka dalam waktu 2 menit, adalah $2Q$, dan seterusnya.

Tabel 4 Hasil Pengamatan Air dan Minyak Sayur 100 ml

No	Jenis Zat	Perubahan Suhu ($^{\circ}$ C)	Waktu yang diperlukan (menit)
1	Air 100 ml	15	
2	Minyak sayur 100 ml	15	

5. Berdasarkan data yang diperoleh, bagaimana pengaruh jenis benda terhadap kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu sebesar 15°C?

Bagian 4

Pengaruh Kalor Terhadap Wujud Zat

PERSIAPAN

Tujuan: Peserta didik dapat menganalisis berbagai peristiwa perubahan wujud

Alat :

1. Gelas kimia 600 ml
2. Termometer -10 s.d. 110°C
3. Pembakar spiritus
4. Kaki tiga

Bahan :

Es Batu (dengan membekukan air mineral ukuran 240 ml ke dalam freezer)

Hipotesis

PELAKSANAAN

Cara Kerja:

1. Isilah gelas kimia dengan es batu 240 ml.
2. Catat suhu permulaan es batu di gelas kimia. Selanjutnya, panaskan gelas kimia dengan menyalakan api pada pembakar spiritus dan usahakan nyala api stabil (hindarkan dari tiupan angin) hingga airnya mendidih.
3. Catat suhu dan perubahan wujud zat mulai dari es batu hingga mendidih.

Tabel 5 Hasil Pengamatan Es batu 240 ml

No	Jenis Zat	Suhu mula-mula ($^{\circ}$ C)	Apakah terdapat perubahan suhu ?		Wujud Zat
			Ya	Tidak	
1	Es Batu				
2	Es batu + air				
3	Air				
4	Air + uap				

4. Berdasarkan data yang diperoleh, perubahan suhu akan terjadi pada wujud zat _____ dan _____. Jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 Kg benda sehingga suhunya naik 1° C disebut dengan kalor jenis zat (**C**). Perubahan suhu tidak terjadi pada keadaan _____ dan _____. Kalor yang diperlukan per satuan massa benda (1 Kg) saat terjadi perubahan wujud suatu benda inilah yang disebut dengan kalor lebur (**L**).
5. Berdasarkan dari berbagai literatur, kalor jenis zat (**C**) adalah _____

6. Berdasarkan dari berbagai literatur, kalor laten (L) adalah



Berdasarkan 4 bagian kegiatan bereksperimen yang telah kalian kerjakan, secara jujur tuliskan beberapa hal berikut ini.

1. Apakah kegiatan eksperimen yang telah dilakukan dapat membantu dalam memahami konsep kalor?

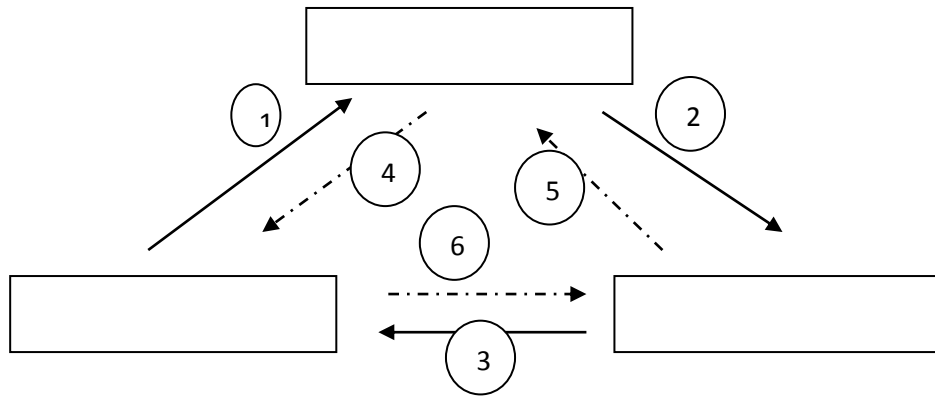
2. Apakah dari kegiatan eksperimen yang telah dilakukan masih ada yang belum paham tentang konsep kalor?

3. Buatlah kesimpulan dari kegiatan yang telah kalian lakukan

4. Bagaimanakah hubungan matematis antara kalor yang dibutuhkan (Q) dengan massa zat (m), jenis zat (c), dan perubahan suhu (Δt) menurut buku literatur yang kalian rujuk?

5. Bandingkan antara hasil pengamatan kalian dengan konsep kalor yang ada di buku literatur, apakah ada kesesuaian ? Jelaskan secara singkat !

6. Pengaruh kalor dapat menaikkan suhu suatu zat dan dapat mengubah wujud zat suatu benda. Wujud zat terdiri dari 3 jenis, yakni padat, cair, dan gas. Gambarkan sebuah diagram perubahan wujud suatu zat !



Gambar 2 Diagram Perubahan Wujud Zat

Keterangan :

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

11. _____

12. _____



Presentasikan secara lisan dan tertulis
diliengkapi dengan data yang lengkap dan
gambar grafik yang indah... ! Ayooo kalian
bisa !!!

Daftar Pustaka

- Halliday & Resnick terjemahan Pantur Silaban, *Physics Jilid 1 Edisi 3*. Jakarta: Erlangga, 1985.
- Rosyid M. Farchani dkk, *Kajian Konsep Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Solo: Tiga Serangkai, 2013.
- Sumarsono Joko, *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta:Pusat Perbukuan, 2010.

Lampiran 4.4 Menghitung Reliabilitas Hoyt untuk Ketepatan Indikator

M = 20 (banyaknya Responden)

N = 12 (banyaknya butir)

Sekor MN = 240

$$DK_T = MN - 1 = 240 - 1 = 239$$

$$DK_R = M - 1 = 20 - 1 = 19$$

$$DK_B = N - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$DK_K = DK_T - DK_R - DK_B = 239 - 19 - 11 = 209$$

$$JK_T = \sum X^2 - \frac{(\sum A)^2}{MN} = 4043 - \frac{931225}{240} = 162,8958$$

$$JK_R = \frac{\sum A^2}{N} - \frac{(\sum A)^2}{MN} = \frac{47225}{12} - \frac{931225}{240} = 55,3125$$

$$JK_B = \frac{\sum B^2}{M} - \frac{(\sum A)^2}{MN} = \frac{77953}{20} - \frac{931225}{240} = 17,5458$$

$$JK_K = JK_T - JK_R - JK_B = 162,8958 - 55,3125 - 17,5458 = 90,0375$$

$$R_K (\text{Variansi keliru}) = \frac{JK_K}{DK_K} = \frac{90,0375}{209} = 0,4308$$

$$R_R (\text{Variansi Responden}) = \frac{JK_R}{DK_R} = \frac{55,3125}{19} = 2,9112$$

$$P_{\text{reliabilitas}} = 1 - \frac{R_K}{R_R} = 1 - \frac{0,4308}{2,9112} = \mathbf{0,8520}$$

Menghitung Reliabilitas Hoyt untuk Ketepatan Bahasa

M = 20 (banyaknya Responden)

N = 12 (banyaknya butir)

Sekor MN = 240

$$DK_T = MN - 1 = 240 - 1 = 239$$

$$DK_R = M - 1 = 20 - 1 = 19$$

$$DK_B = N - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$DK_K = DK_T - DK_R - DK_B = 239 - 19 - 11 = 209$$

$$JK_T = \sum X^2 - \frac{(\sum A)^2}{MN} = 3890 - \frac{891136}{240} = 176,933$$

$$JK_R = \frac{\sum A^2}{N} - \frac{(\sum A)^2}{MN} = \frac{45608}{12} - \frac{891136}{240} = 87,6000$$

$$JK_B = \frac{\sum B^2}{M} - \frac{(\sum A)^2}{MN} = \frac{74426}{20} - \frac{891136}{240} = 8,2333$$

$$JK_K = JK_T - JK_R - JK_B = 176,933 - 87,6000 - 8,2333 = 81,1000$$

$$R_K (\text{Variansi keliru}) = \frac{JK_K}{DK_K} = \frac{81,1000}{209} = 0,3880$$

$$R_R (\text{Variansi Responden}) = \frac{JK_R}{DK_R} = \frac{87,6000}{19} = 4,6105$$

$$P_{\text{reliabilitas}} = 1 - \frac{R_K}{R_R} = 1 - \frac{0,3880}{4,6105} = \mathbf{0,9158}$$

LAMPIRAN 5 Draf Instrumen Uji Coba 1

**LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIKUM
MATERI SUHU DAN KALOR KELAS X SMA**

Nama Sekolah :

Guru Penilai :

Tanggal Kegiatan :

Petunjuk Pengisian!

Berilah tanda (v) pada kolom penilaian untuk skor (4 3 2 1) sesuai rubrik penilaian berdasarkan kondisi yang ditunjukkan melalui kinerja siswa.

Rubrik Penilaian

PERSIAPAN PRAKTIKUM			
SKOR	MENGIDENTIFIKASI NAMA DAN KEGUNAAN ALAT PRAKTIKUM	MERUMUSKAN HIPOTESIS	MENGIDENTIFIKASI VARIABEL BEBAS DAN TERIKAT
4	Dapat menyebutkan secara lengkap nama dan kegunaan alat	Mengajukan hipotesis sesuai dengan tujuan praktikum	Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat secara lengkap dan benar
3	Dapat menyebutkan sebagian nama dan kegunaan alat	Mengajukan hipotesis tetapi tidak sesuai tujuan praktikum	Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat tetapi kurang benar
2	Hanya dapat menyebutkan nama alat atau kegunaannya saja	Mengajukan hipotesis berupa pertanyaan dan tidak sesuai dengan tujuan praktikum	Hanya mengidentifikasi variabel bebas atau terikat saja
1	Tidak dapat menyebutkan nama dan kegunaan alat	Tidak mengajukan hipotesis	Tidak mengidentifikasi variabel bebas dan terikat

NO	NAMA	PERSIAPAN PRAKTIKUM											
		Mengidentifikasi nama dan kegunaan alat praktikum				Merumuskan hipotesis				Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Rubrik Penilaian

PELAKSANAAN PRAKTIKUM					
SKOR	MERANGKAI ALAT SESUAI PETUNJUK	MENGGUNAKAN ALAT DAN BAHAN DENGAN TELITI	MELAKUKAN PENGAMATAN	MENGUMPULKAN DATA	MEMBUAT KESIMPULAN AWAL
4	Merangkai alat sesuai petunjuk dengan benar	Menggunakan alat serta bahan secara teliti dan benar	Melakukan pengamatan dengan beberapa indra yang terkait dan benar	Mengumpulkan data secara lengkap dan benar	Membuat kesimpulan awal dan relevan dengan data yang diperoleh serta dilaksanakan secara benar
3	Merangkai alat sesuai dengan petunjuk dan terdapat sedikit kekurangtepatan	Menggunakan alat dan bahan secara teliti dan terdapat sedikit kekurangtepatan	Melakukan pengamatan dengan beberapa indra yang terkait tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	Mengumpulkan data secara lengkap tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	Membuat kesimpulan awal dan relevan dengan data yang diperoleh tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan
2	Merangkai alat tetapi tidak sesuai petunjuk	Menggunakan alat dan bahan secara teliti tetapi banyak bahan yang tersisa atau kurang	Melakukan pengamatan hanya dengan indra penglihatan saja	Mengumpulkan data tetapi tidak lengkap	Membuat kesimpulan awal tetapi tidak relevan dengan data yang diperoleh
1	Tidak merangkai alat praktikum	Tidak menggunakan alat dan bahan secara teliti	Tidak melakukan pengamatan secara tepat	Tidak mengumpulkan data secara mandiri	Tidak membuat kesimpulan awal

PELAKSANAAN PRAKTIKUM																					
No	NAMA	Merangkai alat sesuai petunjuk				Menggunakan alat dengan teliti				Melakukan Pengamatan				Mengumpulkan data				Membuat kesimpulan awal			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

Rubrik Penilaian

TINDAK LANJUT				
SKOR	INTERPRETASI	MENKOMUNIKASIKAN HASIL PRAKTIKUM	MEMBERESKAN ALAT, BAHAN, DAN TEMPAT SETELAH DIGUNAKAN	PENGELOLAAN WAKTU
4	Menggunakan beberapa literasi untuk membuat kesimpulan akhir dan relevan dengan data yang diperoleh secara tepat	Mengkomunikasikan hasil praktikum secara tertulis dan lisan serta dapat secara jelas saat menanggapi pertanyaan	Membereskan semua alat, dan bahan, serta tempat secara rapi dan bersih	Semua bagian kegiatan telah selesai dilaksanakan
3	Menggunakan beberapa literasi untuk membuat kesimpulan akhir dan relevan dengan data yang diperoleh tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	Mengkomunikasikan hasil praktikum secara tertulis dan lisan tetapi tidak jelas saat menanggapi pertanyaan	Membereskan semua alat dan bahan serta tempat tetapi dilakukan kurang rapi	Terdapat satu bagian kegiatan yang belum diselesaikan
2	Menganalisis beberapa literasi dan membuat kesimpulan akhir tetapi tidak relevan dengan data yang diperoleh	Mengkomunikasikan hasil praktikum secara lisan atau secara tertulis saja	Membereskan sebagian alat, bahan, dan tempat tetapi dilakukan secara tidak rapi	Terdapat dua bagian kegiatan yang belum diselesaikan
1	Tidak membuat kesimpulan akhir	Tidak mengkomunikasikan hasil praktikum	Tidak membereskan alat, bahan dan tempat setelah digunakan	Lebih dari tiga bagian kegiatan yang belum diselesaikan

No	NAMA	TINDAK LANJUT																Skor Total	
		Interpretasi				Mengkomunikasikan hasil praktikum				Merapikan alat, bahan dan tempat setelah digunakan				Pengelolaan waktu					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Guru Penilai

()


```

RELIABILITY
/VARIABLES=A1 A2 A3 B1 B2 B3 B4 B5 C1 C2 C3 C4
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA
/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE

/SUMMARY=TOTAL.

```

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	256	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	256	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

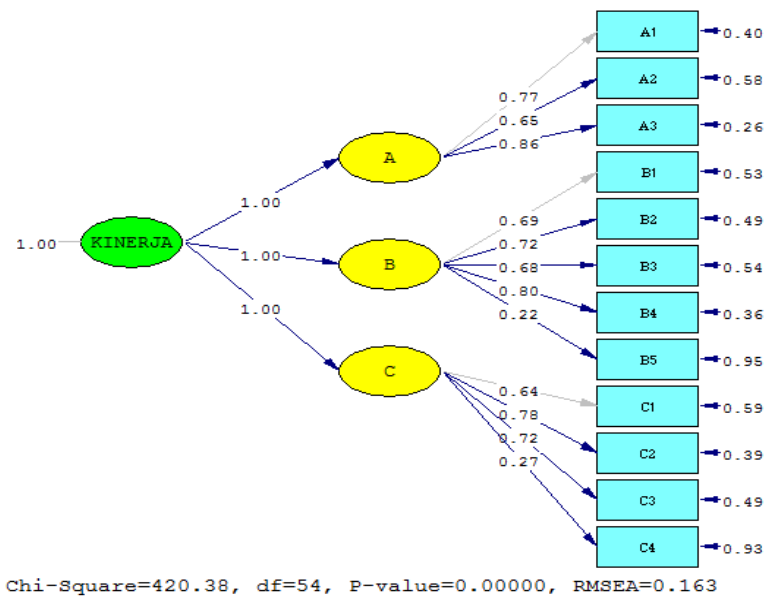
Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.902	12

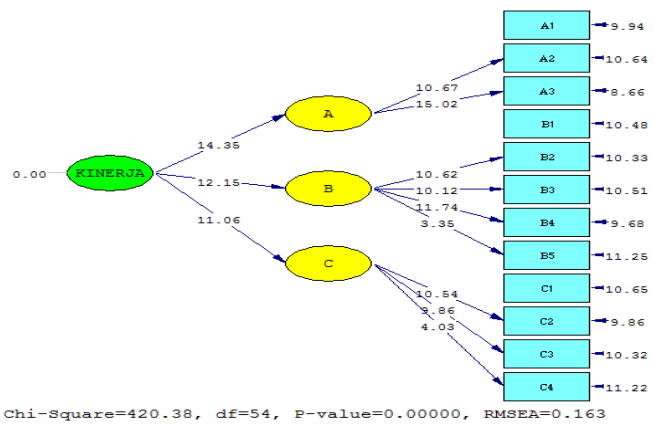
Lampiran 7 Hasil Output second order CFA dan Path diagram uji coba 1

PATH DIAGRAM

Standarized Solution



2.T-Value



Output Setelah diresifikasi

DATE: 4/20/2015

TIME: 9:04

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-

2006

Use of this program is subject to the terms specified in
the

Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:\BUANG256.spj:

Raw Data from file 'D:\BUANG256.psf'

Sample Size = 256

Latent Variables KINERJA A B C

Relationships

A1 = 1*A

A2-A3 = A

B1 = 1*B

B2-B4 = B

C1 = 1*C

C2-C3 = C

A B C = 'KINERJA'

Set the error variance of 'A' to 0.001

Set the error variance of 'B' to 0.001

Set the error variance of 'C' to 0.001

Set the variance of KINERJA to 1

Set the error covariance between B4 and A2 to free

Set the error covariance between C1 and A1 to free

Set the error covariance between B2 and B3 to free

Set the error variance of 'B' to 0.001

Set the error covariance between B4 and A3 to free

Set the error covariance between C2 and B4 to free

Path Diagram

End of Problem

Sample Size = 256

Covariance Matrix

	A1	A2	A3	B1	B2
B3	0.39				
A1	0.39				
A2	0.16	0.42			
A3	0.27	0.22	0.38		
B1	0.19	0.24	0.25	0.40	
B2	0.21	0.25	0.26	0.21	0.45
B3	0.21	0.17	0.25	0.24	0.19
0.41					
B4	0.26	0.22	0.24	0.18	0.24
0.18					
C1	0.16	0.16	0.20	0.16	0.19
0.24					
C2	0.28	0.16	0.24	0.17	0.20
0.19					
C3	0.20	0.22	0.28	0.19	0.27
0.18					

Covariance Matrix

	B4	C1	C2	C3
B4	0.40			
C1	0.22	0.39		
C2	0.32	0.19	0.39	
C3	0.23	0.20	0.20	0.43

Number of Iterations = 18

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

Measurement Equations

$$A1 = 1.00 \cdot A, \text{ Errorvar.} = 0.16, R^2 = 0.58$$

(0.016)
9.96

$$A2 = 0.88 \cdot A, \text{ Errorvar.} = 0.25, R^2 = 0.41$$

(0.084) (0.023)
10.43 10.65

$$A3 = 1.16*A, \text{ Errorvar.} = 0.080, R^2 = 0.79$$

(0.076)	(0.010)
15.13	7.75

$$B1 = 1.00*B, \text{ Errorvar.} = 0.20, R^2 = 0.49$$

(0.019)	
	10.46

$$B2 = 1.12*B, \text{ Errorvar.} = 0.21, R^2 = 0.53$$

(0.10)	(0.021)
11.00	10.15

$$B3 = 1.03*B, \text{ Errorvar.} = 0.20, R^2 = 0.50$$

(0.096)	(0.020)
10.63	10.29

$$B4 = 1.09*B, \text{ Errorvar.} = 0.18, R^2 = 0.56$$

(0.097)	(0.018)
11.18	9.85

$$C1 = 1.00*C, \text{ Errorvar.} = 0.23, R^2 = 0.42$$

(0.021)	
	10.54

$$C2 = 1.10*C, \text{ Errorvar.} = 0.19, R^2 = 0.52$$

(0.11)	(0.018)
10.06	10.25

$$C3 = 1.17*C, \text{ Errorvar.} = 0.20, R^2 = 0.53$$

(0.12)	(0.020)
10.15	10.26

$$\text{Error Covariance for B3 and B2} = -0.03$$

(0.014)	
	-2.33

$$\text{Error Covariance for B4 and A2} = 0.035$$

(0.012)	
	3.04

$$\text{Error Covariance for B4 and A3} = -0.02$$

(0.0073)	
	-3.06

$$\text{Error Covariance for C1 and A1} = -0.03$$

(0.013)	
	-2.50

Error Covariance for C2 and B4 = 0.11
 (0.015)
 7.39

Structural Equations

A = 0.47*KINERJA, Errorvar.= 0.0010, R² = 1.00
 (0.034)
 14.02

B = 0.44*KINERJA, Errorvar.= 0.0010, R² = 0.99
 (0.035)
 12.43

C = 0.41*KINERJA, Errorvar.= 0.0010, R² = 0.99
 (0.036)
 11.26

Correlation Matrix of Independent Variables

KINERJA

 1.00

Covariance Matrix of Latent Variables

	A	B	C	KINERJA
A	0.23			
B	0.21	0.19		
C	0.19	0.18	0.17	
KINERJA	0.47	0.44	0.41	1.00

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 30
 Minimum Fit Function Chi-Square = 187.64 (P = 0.0)
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 181.47 (P = 0.0)
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 151.47
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (112.72 ; 197.73)

Minimum Fit Function Value = 0.74
 Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.59
 90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.44 ; 0.78)

0.16) Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.14
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.12 ;
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.00
 Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.91
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.76 ; 1.09)
 ECVI for Saturated Model = 0.43
 ECVI for Independence Model = 13.21

Chi-Square for Independence Model with 45 Degrees of Freedom =
 3348.10

Independence AIC = 3368.10
 Model AIC = 231.47
 Saturated AIC = 110.00
 Independence CAIC = 3413.55
 Model CAIC = 345.10
 Saturated CAIC = 359.98

Normed Fit Index (NFI) = 0.94
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.93
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.63
 Comparative Fit Index (CFI) = 0.95
 Incremental Fit Index (IFI) = 0.95
 Relative Fit Index (RFI) = 0.92

Critical N (CN) = 70.16

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.023
 Standardized RMR = 0.056
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.88
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.77
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.48

The Modification Indices Suggest to Add the

Path to	from	Decrease in Chi-Square	New Estimate
A2	B	17.0	21.69
B4	C	8.3	11.83

The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance

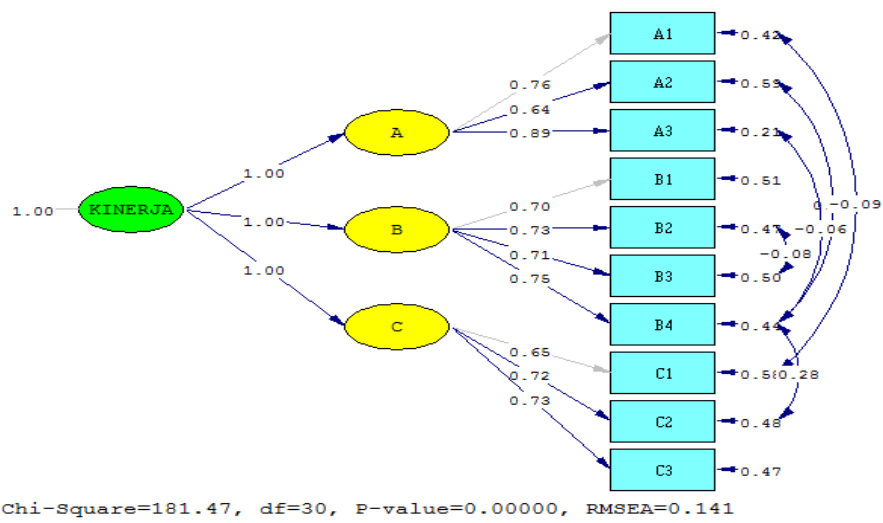
Between	and	Decrease in Chi-Square	New Estimate
A2	A1	11.7	-0.05
B1	A2	18.5	0.06
B3	B1	12.7	0.05
B4	B3	12.2	-0.04
C1	A3	9.2	-0.04
C1	B3	24.6	0.07
C2	A1	26.0	0.05

Time used: 0.031 Seconds

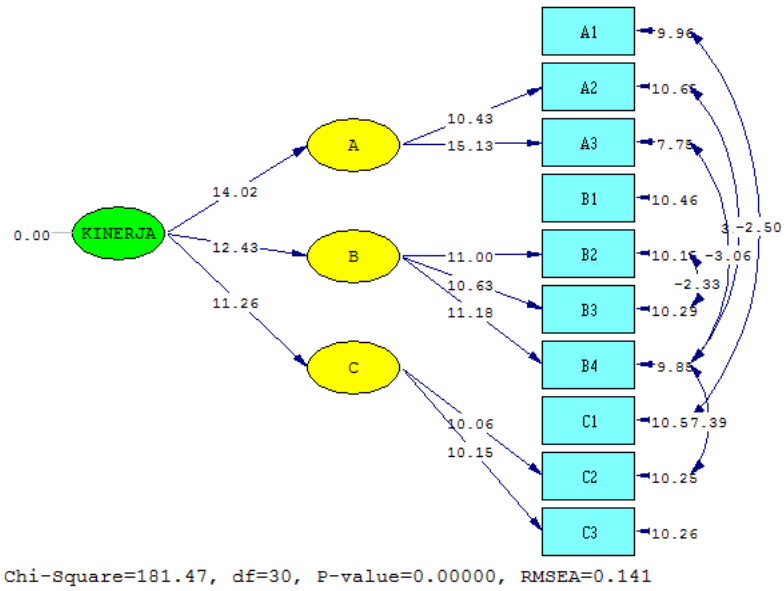
Lampiran 8 Hasil Output Second order CFA Uji coba 1 setelah modifikasi

Path diagram

1. Standar ized solution



2. T-value



DATE: 4/ 21/2015

TIME: 1:57

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-

2006

Use of this program is subject to the terms specified in
the

Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:\ok.spj:

Raw Data from file 'D:\ok.psf'
Sample Size = 256
Latent Variables A B C KINERJA
Relationships
A1 = 1*A
A2-A3 = A
B1 = 1*B
B2-B4 = B
C1 = 1*C
C2-C3 = C
A B C = 'KINERJA'
Set the error variance of 'A' to 0.001
Set the error variance of 'B' to 0.001
Set the error variance of 'C' to 0.001
Set the variance of KINERJA to 1
Set the error covariance between B4 and A2 to free
Set the error covariance between C1 and A1 to free
Set the error covariance between B2 and B3 to free
Set the error variance of 'B' to 0.001
Set the error covariance between B4 and A3 to free
Set the error covariance between C2 and B4 to free
Path Diagram
End of Problem

Sample Size = 256

Covariance Matrix

	A1	A2	A3	B1	B2
B3	0.39				
A2	0.16	0.42			
A3	0.27	0.22	0.38		
B1	0.19	0.24	0.25	0.40	
B2	0.21	0.25	0.26	0.21	0.45
B3	0.21	0.17	0.25	0.24	0.19
0.41					
B4	0.26	0.22	0.24	0.18	0.24
0.18					
C1	0.16	0.16	0.20	0.16	0.19
0.24					
C2	0.28	0.16	0.24	0.17	0.20
0.19					
C3	0.20	0.22	0.28	0.19	0.27
0.18					

Covariance Matrix

	B4	C1	C2	C3
B4	0.40			
C1	0.22	0.39		
C2	0.32	0.19	0.39	
C3	0.23	0.20	0.20	0.43

Number of Iterations = 18

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

Measurement Equations

$$A1 = 1.00 * A, \text{ Errorvar.} = 0.16, R^2 = 0.58$$

(0.016)
9.96

$$A2 = 0.88 * A, \text{ Errorvar.} = 0.25, R^2 = 0.41$$

(0.084) (0.023)
10.43 10.65

$$A3 = 1.16 * A, \text{ Errorvar.} = 0.080, R^2 = 0.79$$

(0.076) (0.010)
15.13 7.75

B1 = 1.00*B, Errorvar.= 0.20 , R² = 0.49
(0.019)
10.46

B2 = 1.12*B, Errorvar.= 0.21 , R² = 0.53
(0.10) (0.021)
11.00 10.15

B3 = 1.03*B, Errorvar.= 0.20 , R² = 0.50
(0.096) (0.020)
10.63 10.29

B4 = 1.09*B, Errorvar.= 0.18 , R² = 0.56
(0.097) (0.018)
11.18 9.85

C1 = 1.00*C, Errorvar.= 0.23 , R² = 0.42
(0.021)
10.54

C2 = 1.10*C, Errorvar.= 0.19 , R² = 0.52
(0.11) (0.018)
10.06 10.25

C3 = 1.17*C, Errorvar.= 0.20 , R² = 0.53
(0.12) (0.020)
10.15 10.26

Error Covariance for B3 and B2 = -0.03
(0.014)
-2.33

Error Covariance for B4 and A2 = 0.035
(0.012)
3.04

Error Covariance for B4 and A3 = -0.02
(0.0073)
-3.06

Error Covariance for C1 and A1 = -0.03
(0.013)
-2.50

Error Covariance for C2 and B4 = 0.11
(0.015)

Structural Equations

A = 0.47*KINERJA, Errorvar.= 0.0010, R² = 1.00
 (0.034)
 14.02

B = 0.44*KINERJA, Errorvar.= 0.0010, R² = 0.99
 (0.035)
 12.43

C = 0.41*KINERJA, Errorvar.= 0.0010, R² = 0.99
 (0.036)
 11.26

Correlation Matrix of Independent Variables

KINERJA

1.00

Covariance Matrix of Latent Variables

	A	B	C	KINERJA
A	0.23			
B	0.21	0.19		
C	0.19	0.18	0.17	
KINERJA	0.47	0.44	0.41	1.00

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 30

Minimum Fit Function Chi-Square = 187.64 (P = 0.0)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 181.47 (P = 0.0)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 151.47

90 Percent Confidence Interval for NCP = (112.72 ; 197.73)

Minimum Fit Function Value = 0.74

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.59

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.44 ; 0.78)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.14

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.12 ; 0.16)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.91
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.76 ; 1.09)
ECVI for Saturated Model = 0.43
ECVI for Independence Model = 13.21

Chi-Square for Independence Model with 45 Degrees of Freedom =
3348.10

Independence AIC = 3368.10
Model AIC = 231.47
Saturated AIC = 110.00
Independence CAIC = 3413.55
Model CAIC = 345.10
Saturated CAIC = 359.98

Normed Fit Index (NFI) = 0.94
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.93
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.63
Comparative Fit Index (CFI) = 0.95
Incremental Fit Index (IFI) = 0.95
Relative Fit Index (RFI) = 0.92

Critical N (CN) = 70.16

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.023
Standardized RMR = 0.056
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.88
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.77
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.48

The Modification Indices Suggest to Add the

Path to	from	Decrease in Chi-Square	New Estimate
A2	B	17.0	21.69
B4	C	8.3	11.83

The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance

Between	and	Decrease in Chi-Square	New Estimate
A2	A1	11.7	-0.05
B1	A2	18.5	0.06
B3	B1	12.7	0.05
B4	B3	12.2	-0.04
C1	A3	9.2	-0.04
C1	B3	24.6	0.07
C2	A1	26.0	0.05

Time used: 0.047 Seconds

Lampiran 9 Hasil perhitungan CR dan CV pada uji coba 1

Dimensi	Indikator	λ_i	λ_i^2	$1-\lambda_i^2$	$1-\lambda_i$	$(1-\lambda_i)^2$
Persiapan Praktikum	A1	0,76	0,5776	0,4224	0,24	0,0576
	A2	0,64	0,4096	0,5904	0,36	0,1296
	A3	0,89	0,7921	0,2079	0,11	0,0121
Pelaksanaan Praktikum	B1	0,7	0,49	0,51	0,3	0,09
	B2	0,73	0,5329	0,4671	0,27	0,0729
	B3	0,71	0,5041	0,4959	0,29	0,0841
	B4	0,75	0,5625	0,4375	0,25	0,0625
Tindak Lanjut	C1	0,65	0,4225	0,5775	0,35	0,1225
	C2	0,72	0,5184	0,4816	0,28	0,0784
	C3	0,73	0,5329	0,4671	0,27	0,0729
Total		7,28	5,3426	4,6574	2,72	0,7826

Construct Reliability (CR)

$$\rho_{ii} = \frac{(\sum_{i=1}^k \lambda_i)^2}{(\sum_{i=1}^k \lambda_i)^2 + \sum_{i=1}^k (1 - \lambda_i)^2} = 0,98545$$

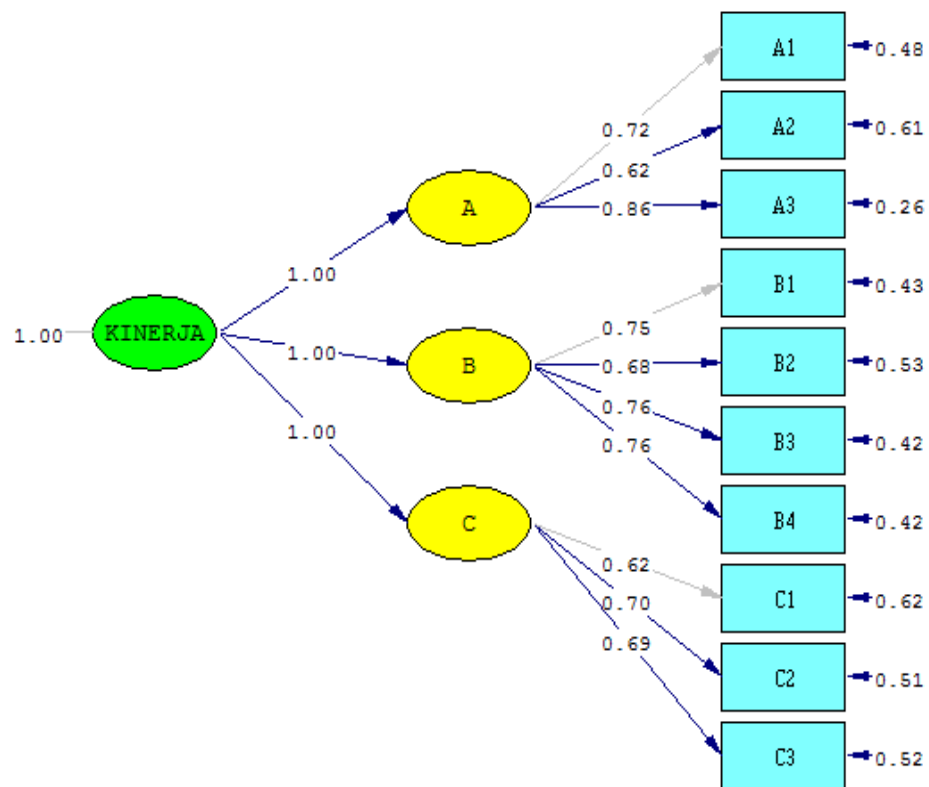
Varianced extracted (VE)

$$\rho_{ii} = \frac{(\sum_{i=1}^k \lambda_i^2)}{(\sum_{i=1}^k \lambda_i^2) + \sum_{i=1}^k (1 - \lambda_i)^2} = 0,87223$$

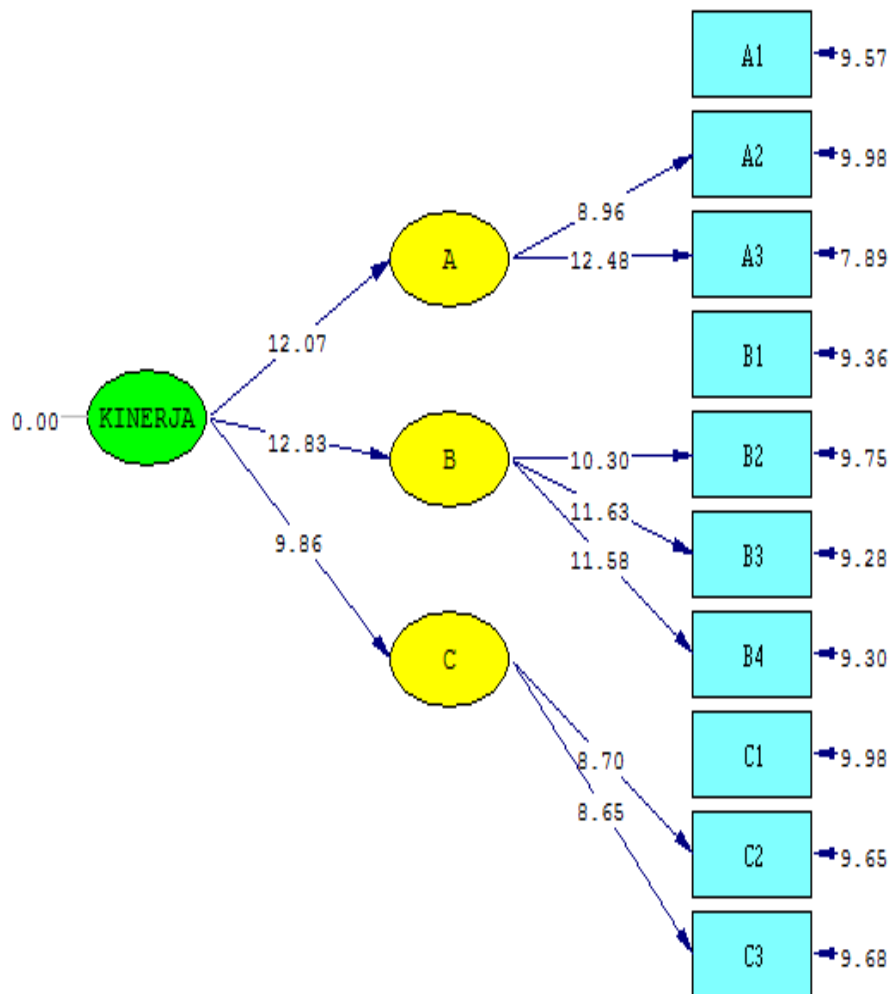
Lampiran 11 Hasil analisis 2 nd Order CFA uji coba 2

Path Diagram

1. Standarized Solution



2. T-value



Chi-Square=256.66, df=35, P-value=0.00000, RMSEA=0.169

3. Output 2nd Order CFA Uji Coba II

DATE: 4/30/2015
TIME: 22:38

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2006
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:\UJIC0BA2.spj:

```
Raw Data from file 'D:\UJIC0BA2.psf'  
Sample Size = 224  
Latent Variables  A B C KINERJA  
Relationships  
A1 = 1*A  
A2-A3 = A  
B1 = 1*B  
B2-B4 = B  
C1 = 1*C  
C2-C3 = C  
A B C = 'KINERJA'  
Set the error variance of 'A' to 0.001  
Set the error variance of 'B' to 0.001  
Set the error variance of 'C' to 0.001  
Set the variance of KINERJA to 1  
Path Diagram  
End of Problem  
  
Sample Size = 224
```

Covariance Matrix

A1	A2	A3	B1	B2	B3		
A1	0.38						
A2	0.13	0.39					
A3	0.24	0.20	0.39				
B1	0.20	0.25	0.24	0.38			
B2	0.19	0.21	0.25	0.22	0.44		
B3	0.20	0.18	0.27	0.25	0.20	0.40	
B4	0.25	0.18	0.24	0.20	0.21	0.20	
C1	0.13	0.12	0.19	0.17	0.15	0.26	
C2	0.23	0.13	0.21	0.18	0.16	0.18	
C3	0.18	0.18	0.27	0.18	0.24	0.20	

Covariance Matrix

B4	C1	C2	C3		
B4	0.40				
C1	0.19	0.37			
C2	0.30	0.17	0.38		
C3	0.20	0.16	0.18	0.42	

Number of Iterations = 13

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

Measurement Equations

$$A1 = 1.00 * A, \text{ Errorvar.} = 0.18, R^2 = 0.52$$

(0.019)
9.57

$$A2 = 0.88 * A, \text{ Errorvar.} = 0.24, R^2 = 0.39$$

(0.098) (0.024)
8.96 9.98

$$A3 = 1.21 * A, \text{ Errorvar.} = 0.100, R^2 = 0.74$$

(0.097) (0.013)
12.48 7.89

$$B1 = 1.00 * B, \text{ Errorvar.} = 0.17, R^2 = 0.57$$

(0.018)
9.36

$$B2 = 0.98*B, \text{ Errorvar.} = 0.23, R^2 = 0.47$$

(0.095)	(0.024)
10.30	9.75

$$B3 = 1.04*B, \text{ Errorvar.} = 0.17, R^2 = 0.58$$

(0.090)	(0.018)
11.63	9.28

$$B4 = 1.03*B, \text{ Errorvar.} = 0.17, R^2 = 0.58$$

(0.089)	(0.018)
11.58	9.30

$$C1 = 1.00*C, \text{ Errorvar.} = 0.23, R^2 = 0.38$$

(0.023)	
9.98	

$$C2 = 1.13*C, \text{ Errorvar.} = 0.19, R^2 = 0.49$$

(0.13)	(0.020)
8.70	9.65

$$C3 = 1.18*C, \text{ Errorvar.} = 0.22, R^2 = 0.48$$

(0.14)	(0.022)
8.65	9.68

Structural Equations

$$A = 0.44*KINERJA, \text{ Errorvar.} = 0.0010, R^2 = 0.99$$

(0.037)	
12.07	

$$B = 0.46*KINERJA, \text{ Errorvar.} = 0.0010, R^2 = 1.00$$

(0.036)	
12.83	

$$C = 0.38*KINERJA, \text{ Errorvar.} = 0.0010, R^2 = 0.99$$

(0.038)	
9.86	

Correlation Matrix of Independent Variables

KINERJA	

1.00	

Covariance Matrix of Latent Variables

	A	B	C	KINERJA
A	0.20			
B	0.20	0.22		
C	0.17	0.17	0.14	
KINERJA	0.44	0.46	0.38	1.00

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 35

Minimum Fit Function Chi-Square = 269.66 (P = 0.0)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 256.66 (P = 0.0)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 221.66

90 Percent Confidence Interval for NCP = (174.47 ; 276.33)

Minimum Fit Function Value = 1.21

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.99

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.78 ; 1.24)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.17

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.15 ; 0.19)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 1.33

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (1.12 ; 1.58)

ECVI for Saturated Model = 0.49

ECVI for Independence Model = 12.35

Chi-Square for Independence Model with 45 Degrees of Freedom = 2733.57

Independence AIC = 2753.57

Model AIC = 296.66

Saturated AIC = 110.00

Independence CAIC = 2797.69

Model CAIC = 384.89

Saturated CAIC = 352.64

Normed Fit Index (NFI) = 0.90

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.89

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.70

Comparative Fit Index (CFI) = 0.91

Incremental Fit Index (IFI) = 0.91

Relative Fit Index (RFI) = 0.87

Critical N (CN) = 48.42

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.027
 Standardized RMR = 0.070
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.81
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.71
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.52

The Modification Indices Suggest to Add the

Path to	from	Decrease in Chi-Square	New Estimate
A2	B	13.7	18.99
B1	C	25.7	-25.22
B4	C	33.5	32.34

The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance

Between	and	Decrease in Chi-Square	New Estimate
A2	A1	9.2	-0.05
B1	A2	33.2	0.08
B4	A1	12.4	0.05
B4	A3	8.4	-0.03
B4	B3	12.8	-0.05
C1	A1	10.0	-0.05
C1	B3	48.3	0.10
C2	A1	12.0	0.05
C2	A2	8.6	-0.05
C2	B4	78.9	0.12
C3	A3	17.2	0.05

Time used: 0.031 Seconds

Lampiran 12 Hasil perhitungan CR dan CV pada uji coba 2

Dimensi	Indikator	λ_i	λ_i^2	$1-\lambda_i^2$	$1-\lambda_i$	$(1-\lambda_i)^2$
Persiapan Praktikum	A1	0,72	0,5184	0,4816	0,28	0,0784
	A2	0,62	0,3844	0,6156	0,38	0,1444
	A3	0,86	0,7396	0,2604	0,14	0,0196
Pelaksanaan Praktikum	B1	0,75	0,5625	0,4375	0,25	0,0625
	B2	0,68	0,4624	0,5376	0,32	0,1024
	B3	0,76	0,5776	0,4224	0,24	0,0576
	B4	0,76	0,5776	0,4224	0,24	0,0576
Tindak Lanjut	C1	0,62	0,3844	0,6156	0,38	0,1444
	C2	0,7	0,49	0,51	0,3	0,09
	C3	0,69	0,4761	0,5239	0,31	0,0961
Total		7,16	5,173	4,827	2,84	0,853

Construct Reliability (CR)

$$\rho_{ii} = \frac{(\sum_{i=1}^k \lambda_i)^2}{(\sum_{i=1}^k \lambda_i)^2 + \sum_{i=1}^k (1 - \lambda_i)^2} = 0,98363$$

Varianced extracted (VE)

$$\rho_{ii} = \frac{(\sum_{i=1}^k \lambda_i^2)}{(\sum_{i=1}^k \lambda_i^2) + \sum_{i=1}^k (1 - \lambda_i)^2} = 0,85845$$

**LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRAKTIKUM
MATERI SUHU DAN KALOR KELAS X SMA**

Nama Sekolah :

Guru Penilai :

Tanggal Kegiatan :

Petunjuk Pengisian!

Berilah tanda (v) pada kolom penilaian untuk skor (4 3 2 1) sesuai rubrik penilaian berdasarkan kondisi yang ditunjukkan melalui kinerja siswa

Rubrik Penilaian

PERSIAPAN PRAKTIKUM			
SKOR	MENGIDENTIFIKASI NAMA DAN KEGUNAAN ALAT PRAKTIKUM	MERUMUSKAN HIPOTESIS	MENGIDENTIFIKASI VARIABEL BEBAS DAN TERIKAT
4	Dapat menyebutkan secara lengkap nama dan kegunaan alat	Mengajukan hipotesis sesuai dengan tujuan praktikum	Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat secara lengkap dan benar
3	Dapat menyebutkan sebagian nama dan kegunaan alat	Mengajukan hipotesis tetapi tidak sesuai tujuan praktikum	Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat tetapi kurang benar
2	Hanya dapat menyebutkan nama alat atau kegunaannya saja	Mengajukan hipotesis berupa pertanyaan dan tidak sesuai dengan tujuan praktikum	Hanya mengidentifikasi variabel bebas atau terikat saja
1	Tidak dapat menyebutkan nama dan kegunaan alat	Tidak mengajukan hipotesis	Tidak mengidentifikasi variabel bebas dan terikat

NO	NAMA	PERSIAPAN PRAKTIKUM											
		Mengidentifikasi nama dan kegunaan alat praktikum				Merumuskan hipotesis				Mengidentifikasi variabel bebas dan terikat			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Rubrik Penilaian

PELAKSANAAN PRAKTIKUM				
SKOR	MERANGKAI ALAT SESUAI PETUNJUK	MENGGUNAKAN ALAT DAN BAHAN DENGAN TELITI	MELAKUKAN PENGAMATAN	MENGUMPULKAN DATA
4	Merangkai alat sesuai petunjuk dengan benar	Menggunakan alat serta bahan secara teliti dan benar	Melakukan pengamatan dengan beberapa indra yang terkait dan benar	Mengumpulkan data secara lengkap dan benar
3	Merangkai alat sesuai dengan petunjuk dan terdapat sedikit kekurangtepatan	Menggunakan alat dan bahan secara teliti dan terdapat sedikit kekurangtepatan	Melakukan pengamatan dengan beberapa indra yang terkait tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	Mengumpulkan data secara lengkap tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan
2	Merangkai alat tetapi tidak sesuai petunjuk	Menggunakan alat dan bahan secara teliti tetapi banyak bahan yang tersisa atau kurang	Melakukan pengamatan hanya dengan indra penglihatan saja	Mengumpulkan data tetapi tidak lengkap
1	Tidak merangkai alat praktikum	Tidak menggunakan alat dan bahan secara teliti	Tidak melakukan pengamatan secara tepat	Tidak mengumpulkan data secara mandiri

No	NAMA	PELAKSANAAN PRAKTIKUM															
		Merangkai alat sesuai petunjuk				Menggunakan alat dengan teliti				Melakukan Pengamatan				Mengumpulkan data			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

Rubrik Penilaian

SKOR	INTERPRETASI	TINDAK LANJUT	
		MENKOMUNIKASIKAN HASIL PRAKTIKUM	MERAPIKAN ALAT, BAHAN, DAN TEMPAT SETELAH DIGUNAKAN
4	Menggunakan beberapa literasi untuk membuat kesimpulan akhir dan relevan dengan data yang diperoleh secara tepat	Mengkomunikasikan hasil praktikum secara tertulis dan lisan serta dapat secara jelas saat menanggapi pertanyaan	Merapikan alat, bahan, dan tempat dilakukan secara rapi
3	Menggunakan beberapa literasi untuk membuat kesimpulan akhir dan relevan dengan data yang diperoleh tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan	Mengkomunikasikan hasil praktikum secara tertulis dan lisan tetapi tidak jelas saat menanggapi pertanyaan	Merapikan alat, bahan, dan tempat dilakukan secara rapi tetapi terdapat sedikit kekurangtepatan
2	Menganalisis beberapa literasi dan membuat kesimpulan akhir tetapi tidak relevan dengan data yang diperoleh	Mengkomunikasikan hasil praktikum secara lisan atau secara tertulis saja	Merapikan alat, bahan, dan tempat tetapi dilakukan secara tidak rapi
1	Tidak membuat kesimpulan akhir	Tidak mengkomunikasikan hasil praktikum	Tidak merapikan alat, bahan dan tempat setelah digunakan

