

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES TICI (*THERMAL AND  
TRANSPORT CONCEPT INVENTORY*) BERBASIS REPRESENTASI  
GRAFIK DENGAN CRI (*CERTAINTY OF RESPONSE INDEX*)  
UNTUK MENGETAHUI MISKONSEPSI SISWA  
PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program studi Pendidikan Fisika



diajukan oleh

**Shofia Nur'Aini**

**08690078**

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2014**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1754/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Instrumen Tes TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*) untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Shofia Nuraini  
NIM : 08690078  
Telah dimunaqasyahkan pada : 11 Juni 2014  
Nilai Munaqasyah : A/B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Widayanti, M.Si  
NIP.19760526 200604 2 005

Penguji I

Daimul Hasanah, M.Pd

Penguji II

Drs. Nur Untoro, M.Si.

Yogyakarta, 19 Juni 2014

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Prof. Dr. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp :

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : SHOFIA NUR'AINI  
NIM : 08690078  
Judul Skripsi : Pengembangan Instrumen Tes TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*)  
Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*) untuk  
Mengetahui Miskonsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 5 Juni 2014

Pembimbing I

Widayanti, M. Si

NIP. 19760526 2006 042 005



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : SHOFIA NUR'AINI

NIM : 08690078

Judul Skripsi : Pengembangan Instrumen Tes TTCl (*Thermal and Transport Concept Inventory*) Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*) untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 28 Mei 2014

Pembimbing II

Daimul Hasanah, M. Pd

NIP. -

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Shofia Nur'Aini  
NIM. : 08690078  
Prgram Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul "**Pengembangan Instrumen Tes TTCI (Thermal and Transport Concept Inventory) Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (Certainty of Response Index) untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor**" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 05 Juni 2014

Yang Menyatakan



  
Shofia Nur'Aini  
NIM. 08690078

## MOTTO

*“Hidup itu Bergerak, kalau yang tidak bergerak berarti tidak hidup”.*

*(setiap manusia pasti akan mengalami perubahan-perubahan dalam hidupnya, dan perubahan itu sesuai dengan usaha yang telah dilakukannya).*

# *PERSEMBAHAN*

*Skripsi ini ku persembahkan kepada:*

*Bapak ku “Mujianto” dan ibuk ku “Siti” tersayang,  
yang telah memberikan dukungannya dari segi  
apapun dan yang selalu mendo’akan ku setiap  
harinya.*

*“Si mbah” Q serta pak dhe “Yoto” dan Budhe  
“Hartini”*

*Adik Q tercinta “Nur Laili Fakarotul Karimah”*

*Mas Wisnu Agung yang selalu ku jadikan “OJEK”  
dan selalu memberikan dukungannya*

*Untuk Mas Anas dan Mas Arul,,*

*Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan  
motivasinya, terima kasih mbk Indana Z, Fillas,  
Triyani, Wahyu F, Ulfa Udin, Sita A, nourma,  
Muchtar, siwi, Icha, Patime, mbk Irfa dan seluruh  
teman-teman prodi Pendidikan Fisika 2008.*

*“Tanpa do’a dan dukungan kalian skripsi ini  
kurang bermakna”*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, rahmat, taufik dan hidayahnya sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini yang berjudul: **“Pengembangan Instrumen TTCI(*Thermal and Transport Concept Inventory*) Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi siswa Pada Materi Suhu dan Kalor”**. Sholawat serta salam senantiasa penulis sanjungkan kepada Rasulullah SAW yang nantinya kita nantikan syafa'atnya kelak di *yaumul qiyamah*.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, serta segenap dosen dan staf karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Joko Purwanto, M. Sc, selaku ketua program studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Drs. Murtono, M. Si, selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan serta bimbingannya kepada penulis.
4. Widayanti, M. Si dan Daimul Hasanah, M. Pd selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu serta memberikan masukan dan motivasi bagi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.



5. Kepala sekolah dan keluarga besar SMA Negeri 1 Prambanan yang telah membantu dan memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
6. Pak Suyono selaku guru Fisika di SMA N I Prambanan yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
7. Bapak dan ibu penulis sebagai guru spiritual yang telah memberikan kasih sayang, do'a, serta dukungan yang ikhlas tanpa kenal lelah.
8. Semua pihak yang ikut serta membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak mungkin kami sebutkan satu persatu.

Hanya ucapan terimakasih tulus yang dapat penulis berikan dan do'a agar Allah SWT memberikan balasan pahala yang selayaknya atas kebaikan yang telah diberikan. Tiada gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis nantikan.

Akhirnya penulis berharap apa yang terdapat dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang menaruh minat pada bidang yang sama. Semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan Hamba-hamba-Nya yang berbuat baik dan memaafkan kesalahan hamba-Nya yang berbuat khilaf. Amin.

Yogyakarta, 5 Februari 2014

Penulis

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES TTCI (*THERMAL AND  
TRANSPORT CONCEPT INVENTORY*) BERBASIS REPRESENTASI  
GRAFIK DENGAN CRI (*CERTAINTY OF RESPONSE INDEX*)  
UNTUK MENGETAHUI MISKONSEPSI SISWA  
PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

**Shofia Nur'Aini  
08690078**

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menghasilkan instrumen tes siswa pada materi suhu dan kalor. (2) Mengidentifikasi karakteristik instrumen tes TTCI representasi grafik. (3) Mengetahui miskonsepsi peserta didik pada pokok bahasan suhu dan kalor.

Penelitian ini merupakan penelitian R & D dengan mengadaptasi dari model pengembangan 4-D. Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *define, design, develop, dan disseminate* yang diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian yang mencakup studi pendahuluan, studi literatur, pemilihan materi dan merumuskan kompetensi dasar serta indikator yang sesuai dengan materi suhu dan kalor; perancangan mencakup penyusunan kisi-kisi dan penyusunan konstruksi instrumen; pengembangan mencakup validasi logis, validasi empiris dan penilaian produk; dan pengujian produk pada uji terbatas dan uji luas. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri I Prambanan sebanyak 32 pada uji terbatas dan 102 pada uji coba luas.

Hasil penelitian ini berupa (1) Telah berhasil dikembangkan perangkat instrumen tes TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) berbasis representasi grafik dengan CRI sebanyak 16 soal dengan memenuhi kualitas instrumen yang sangat baik, yaitu melalui langkah-langkah model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) dibatasi sampai tahap *Develop*, yaitu pada tahapan uji luas instrumen tes.; (2) Karakteristik butir soal instrumen tes TTCI yang telah dikembangkan dan memenuhi kriteria instrumen yang valid dan reliabel, dengan nilai reliabilitas 0,72; daya pembeda 9,1% baik, 22,7% cukup, 54,6% jelek, 13,6% tidak ada daya pembeda; tingkat kesukaran butir soal 36,4% mudah, 31,8% sedang, 31,8% sukar; efektivitas pengecoh soal 9,1% dalam kategori efektif dan 90,9% tidak efektif; (3) Profil miskonsepsi yang telah berhasil diidentifikasi pada materi suhu dan kalor, yaitu pada konsep materi perubahan fase item soal nomor 12 sebesar 75%; pada konsep materi perubahan energi akibat perubahan suhu item soal nomor 15 sebesar 83%; konsep materi suhu yang dibagi sama rata item soal nomor 19 sebesar 70%; serta hubungan kapasitas kalor dengan perubahan suhu item soal nomor 21 sebesar 89%.

**Kata kunci:** *Instrumen Test, Thermal and Transport Concept Inventory (TTCI), Representasi Grafik, Certainty of Response Index (CRI), Miskonsepsi.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	7
G. Manfaat Pengembangan.....	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	8

I. Definisi Istilah .....	9
<b>BAB II : KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
A. DESKRIPSI TEORI .....	10
1. Evaluasi .....	10
2. Miskonsepsi.....	13
3. TTCI ( <i>Thermal and Transport concept Inventory</i> ) .....	19
4. Grafik .....	21
5. CRI ( <i>Certainty of Response Index</i> ).....	23
6. Suhu dan Kalor .....	26
B. Penelitian yang Relevan .....	39
C. Kerangka Berfikir .....	43
<b>BAB III : METODE PENELITIAN .....</b>	<b>45</b>
A. Model Pengembangan .....	45
B. Prosedur Pengembangan.....	45
1. Tahap Pendefinisian( <i>Define</i> ) .....	47
2. Tahap Perancangan ( <i>Desain</i> ) .....	47
3. Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ) .....	48
C. Uji Coba Produk .....	49
1. Desain Uji Coba.....	49
2. Subjek Coba .....	49
3. Validator.....	50
4. Penilai .....	50
5. Jenis Data .....	50

6. Instrumen Pengumpulan Data .....	50
7. Teknik Analisis Data .....	51
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
A. Data Uji Coba.....	60
B. Analisis Data .....	67
C. Revisi Produk .....	87
D. Penilaian Produk.....	89
E. Kajian Produk Akhir .....	90
<b>BAB V :KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>93</b>
A. Kesimpulan .....	93
B. Saran .....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>95</b>
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN .....</b>	<b>97</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. CRI dan Kriterianya .....	23
Tabel 2.2. Ketentuan untuk suatu kelompok siswa dan untuk setiap pertanyaan yang diberikan didasarkan pada kombinasi dari jawaban benar atau salah dan tinggi atau rendahnya rata-rata CRI.....	25
Tabel 3.1. Aturan Pemberian Skor .....	51
Tabel 3.2. Klasifikasi Kualitas Instrumen TTCI .....	52
Tabel 3.3. Kriteria Validitas Tes .....	54
Tabel 3.4. Kriteria Reliabilitas .....	55
Tabel 3.5. Kategori Indeks Kesukaran Butir Soal .....	55
Tabel 3.6. Kategori Indeks pembeda .....	56
Tabel 3.7. Kriteria Efektivitas Pengecoh .....	57
Tabel 3.8. Kriteria Pemilihan Soal .....	58
Tabel 3.9. Kriteria Pengelompokan Rata-Rata CRI .....	58
Tabel 4.1. Materi, Indikator Pencapaian, dan Distribusi Instrumen TTCI .....	60
Tabel 4.2. Hasil Validitas Item-Total Uji Coba Terbatas .....	62
Tabel 4.3. Hasil Daya Beda Uji Coba Terbatas.....	63
Tabel 4.4. Hasil Tingkat Kesukaran Uji Coba Terbatas .....	64
Tabel 4.5. Hasil Efektivitas Pengecoh Uji Coba Terbatas .....	64
Tabel 4.6. Kriteria Pemilihan Soal .....	65
Tabel 4.7. Rata-Rata CRIB, CRIS, FB, dan FS.....	66
Tabel 4.8. Diagnosis Jawaban Siswa serta <i>Treatment</i> yang Tepat.....	87
Tabel 4.9. Distribusi Instrumen Tes TTCI.....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pemuai Panjang pada Batang Besi.....	27
Gambar 2.2. Muai Luas pada Luasan Besi.....	29
Gambar 2.3. Hubungan Muai Luas dengan Muai Panjang .....	29
Gambar 2.4. Muai Volume pada Balok .....	31
Gambar 2.5. Gunung Es yang Terapung di Permukaan Samudra .....	33
Gambar 2.6. Grafik Hubungan Volume $V$ dan suhu $T$ pada air .....	34
Gambar 2.7. Gambar Perubahan Wujud Zat Karena Adanya Kalor .....	36
Gambar 2.8. Grafik Perubahan Suhu Suatu Zat .....	37
Gambar 3.1. Prosedur Pengembangan Penelitian .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1. Instrumen Penelitian .....</b>	<b>97</b>
Lampiran 1.a. Kisi-Kisi Penulisan Instrumen TTCI.....	98
Lampiran 1.b. Lembar Validasi Instrumen Tes TTCI .....	107
Lampiran 1.c. Kisi-Kisi dan Kriteria Instrumen Penilaian .....	115
Lampiran 1.d. Lembar Penilaian Ahli Evaluasi .....	119
Lampiran 1.e. Rubrik Penilaian Ahli Evaluasi .....	122
Lampiran 1.f. Lembar Penilaian Ahli Materi .....	127
Lampiran 1.g. Rubrik Penilaian Ahli Materi.....	130
<b>Lampiran 2. Data Hasil Validasi Konten.....</b>	<b>135</b>
Lampiran 2.a. Surat Pernyataan Ahli Instrumen .....	136
Lampiran 2.b. Hasil Validasi, Masukan, dan Surat Pernyataan Ahli Evaluasi .....	137
Lampiran 2.c. Hasil Validasi, Masukan, dan Surat Pernyataan Ahli Materi .....	151
Lampiran 2.d. Hasil Penilaian, Masukan, dan Surat Pernyataan Ahli Evaluasi.....	163
Lampiran 2.e. Hasil Penilaian, Masukan, dan Surat Pernyataan Ahli Materi.....	170
Lampiran 2.f. Hasil Penilaian Kualitas Instrumen Tes TTCI .....	177
<b>Lampiran 3. Analisis Data.....</b>	<b>178</b>
Lampiran 3.a. Hasil Validitas Item-total Uji coba Terbatas .....	179
Lampiran 3.b. Data Validitas Item-Total Uji Coba Terbatas.....	180
Lampiran 3.c. Hasil Reliabilitas Uji Coba Terbatas .....	181
Lampiran 3.d. Data Reliabilitas Uji Coba Terbatas.....	182
Lampiran 3.e. Hasil Daya Pembeda Uji Coba terbatas.....	183
Lampiran 3.f. Data Daya Pembeda Uji Coba Terbatas.....	184



Lampiran 3.g. Data dan Hasil Tingkat Kesukaran Uji Coba Terbatas .....	185
Lampiran 3.h. Hasil CRIB, CRIS, FB, dan FS .....	186
Lampiran 3.i. Data CRIB .....	187
Lampiran 3.j. Data CRIS.....	191
Lampiran 3.k. Produk Instrumen TTCI .....	195
Lampiran 3.l. Pembahasan Instrumen Tes TTCI.....	200
<b>LAMPIRAN 4. Surat-Surat.....</b>	<b>202</b>
4.a.Surat Izin Penelitian .....	203
4.b. <i>Curriculume vitae</i> .....	205

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Menurut Bloom dalam Anas Sudijono (1995: 49), tujuan kurikulum di dalam pendidikan hendaknya dikembangkan secara bermakna dan menghasilkan keluaran/produk. Keluaran ini dapat dipilih dalam beberapa aspek antara lain pengetahuan dan pemahaman yang difokuskan pada aspek kognitif, sikap, cita-cita dan apresiasi siswa yang bersumber dari aspek afektif; dan keterampilan, kebiasaan, pola tingkah laku yang dicakup dalam aspek psikomotor. Untuk mencapai tujuan tersebut maka perlu adanya pemahaman konsep pelajaran yang benar serta kemampuan memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep-konsep tersebut. Tetapi dalam pelaksanaannya usaha-usaha tersebut biasanya mengalami kendala-kendala sehingga menyebabkan tujuan tersebut tidak bisa tercapai, dan menyebabkan kualitas pendidikan menjadi rendah. Salah satu kendala yang dialami siswa adalah adanya miskonsepsi terhadap konsep.

Miskonsepsi bisa saja disebabkan karena konsep awal yang dimiliki oleh siswa tidak sesuai dengan konsep yang seharusnya. Yang lebih memprihatinkan miskonsepsi ini dapat bertahan lama dan sulit diperbaiki atau diubah selama pendidikan formal berjalan. Hal ini biasanya disebabkan konsep yang diyakini itu meskipun keliru, tetapi dapat menjelaskan beberapa persoalan yang ada dalam kehidupan mereka.

Bahkan beberapa siswa menggunakan konsep ganda, yaitu konsep ilmiah yang digunakan di sekolah dan konsep sehari-hari yang digunakan di masyarakat. Untuk mengetahui seberapa jauh siswa telah memahami konsep atau mengalami miskonsepsi, dapat dilakukan dengan cara evaluasi terhadap pemahaman siswa tersebut.

Evaluasi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menentukan tingkat keberhasilan suatu program, termasuk program pendidikan dengan mengumpulkan berbagai macam informasi yang relevan secara komprehensif dan berkelanjutan tentang proses dan hasil belajar yang telah dicapai siswa melalui kegiatan belajar mengajar. Mengevaluasi prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran fisika merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kegiatan-kegiatan dalam belajar mengajar fisika di sekolah. Tetapi dalam kenyataannya kegiatan evaluasi yang dilakukan oleh guru belum mampu untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep siswa.

Dewasa ini terdapat alat ukur pemahaman konsep yaitu *Concept Inventory* (CI) yang merupakan instrumen penilaian dengan model pilihan ganda yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman konsep siswa pada suatu topik yang ditentukan dalam format pilihan ganda untuk memastikan butir-butir soal dapat dibentuk menjadi soal yang objektif. Yang awalnya dikembangkan oleh *Hestenes* yang digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa pada Hukum Newton dengan FCI atau *Force Concept Inventory* (*Hestenes, et al., 1992*), yang kemudian dikembang

luaskan oleh peneliti-peneliti lain. Salah satunya adalah dikembangkannya TTCI (*Thermal and Transport Science Concept Inventory*) oleh Ruth A. Streveler tahun 2003.

Untuk mengukur pemahaman konsep siswa materi suhu dan kalor dapat dikembangkan sebuah instrumen tes TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*). Studi awal TTCI adalah *Study Delphi*, yaitu sebuah *study* proses pengumpulan ilmu pengetahuan dari tim ahli yang bertujuan mengumpulkan daftar pertanyaan dan melakukan umpan balik yang terkontrol untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dan tingkat pentingnya suatu konsep *Transport and Thermal Concept Inventory* (TTCI), sehingga kemudian dari proses TTCI tersebut dapat dikembangkan sebuah instrumen yang dapat mencegah terjadinya miskonsepsi. Hasil penelitian ini, menampilkan beberapa materi yang sangat penting tetapi sulit untuk dipahami sehingga berkemungkinan menimbulkan miskonsepsi, salah satunya adalah materi panas dan energi, dan panas dan suhu. Pada materi ini tingkat pemahaman yang telah dicapai oleh siswa adalah 6 dari rasio 10, sedangkan untuk tingkat pentingnya materi dipelajari adalah skala 6 dari rasio 10 (Mary. et.al, 2007).

Berdasarkan observasi di SMAN 1 Prambanan kelas X kebanyakan soal fisika yang diberikan untuk mengukur hasil belajar siswa berbentuk matematis dan jarang sekali ditemukan soal dengan bentuk grafik. Padahal membaca grafik merupakan salah satu dasar yang harus dimiliki oleh

seorang saintis. Soal berbentuk grafik merupakan salah satu bentuk soal yang dapat digunakan untuk mengukur sejauh mana siswa paham konsep.

Berdasarkan wawancara dengan pak Priyo dan pak Suyono guru fisika SMAN 1 Prambanan, untuk mencapai nilai KKM (65) materi fisika kebanyakan siswa kelas X melakukan remediasi untuk pokok bahasan suhu dan kalor. Berdasarkan pertimbangan diatas maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa dan juga untuk mengungkap miskonsepsi siswa di SMAN 1 Prambanan pada materi suhu dan kalor dengan instrumen tes TTCI berbasis representasi grafik dengan CRI. Materi suhu dan kalor dipilih karena dalam permendiknas No. 22 Tahun 2006 disebutkan bahwa standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah harus mencakup lingkup materi minimal dan tingkat kompetensi minimal untuk mencapai kompetensi lulusan minimal pada jenjang dan jenis pendidikan tertentu. Materi suhu dan kalor ini merupakan materi dasar yang harus dikuasai oleh siswa sebelum siswa itu mendapatkan materi selanjutnya di bab yang akan datang, yaitu materi termodinamika.

Sedangkan representasi grafik dipilih karena grafik merupakan representasi dari konsep-konsep fisika, serta merupakan bagian integral dari eksperimen. Di samping itu, saat ini soal-soal fisika materi suhu kalor dalam bentuk grafik jarang diberikan kepada siswa serta sangat terbatas. Untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi sekaligus dapat membedakannya dengan yang tidak tahu konsep, Saleem Hasan yang

dikutip dalam penelitian Yuyu R. Tayubi (2005) telah mengembangkan suatu metode identifikasi yang dikenal dengan istilah CRI (*Certainty of Response Index*), yang merupakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian siswa dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. Penelitian yang akan dilakukan ini adalah penelitian pengembangan 4D, dengan suatu teknik yang nantinya bisa digunakan untuk mengevaluasi siswa yang tidak tahu konsep, paham konsep dan mengalami miskonsepsi, yaitu teknik CRI (*Certainty of Response Index*). Teknik CRI ini dilakukan bersamaan dengan pemberian lembar jawab instrumen tes TTCI yang nantinya akan dipilih oleh siswa berdasarkan keyakinannya dalam menjawab instrumen tes TTCI tersebut.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul di SMA N I prambanan sebagai berikut:

1. Miskonsepsi yang dialami siswa menyebabkan tujuan pembelajaran belum tercapai.
2. Konsep awal pokok bahasan suhu dan kalor yang dimiliki siswa belum sesuai dengan konsep para ahli, sehingga menyebabkan miskonsepsi.
3. Instrumen tes dalam bentuk grafik masih jarang dikembangkan oleh guru.
4. Suhu dan kalor merupakan materi prasyarat pada pokok bahasan termodinamika, namun siswa masih sulit untuk memahami materi tersebut.

5. Terbatasnya instrumen tes pada pokok bahasan suhu dan kalor dalam bentuk grafik.

### **C. Batasan Masalah**

Karena keterbatasan peneliti dalam hal waktu, tenaga, dan biaya serta menghindari meluasnya permasalahan maka diperlukan adanya pembatasan masalah. Dengan pertimbangan tersebut maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini berbentuk pilihan ganda.
2. Pengembangan instrumen tes ini hanya terdiri dari dua kompetensi dasar (KD) yaitu “Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat” dan “Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah”.
3. Tahap pengembangan *4D* (*define, design, develop, dan disseminate*) dibatasi sampai tahap *Develop*, yaitu pada tahapan uji luas instrumen tes.

### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berdasarkan identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan instrumen tes pada materi suhu dan kalor berbasis representasi grafik dengan CRI?
2. Bagaimana karakteristik instrumen tes TTCI representasi grafik dengan CRI?

3. Miskonsepsi apa saja yang dapat ditemukan pada materi suhu dan kalor dengan menggunakan instrumen tes TTCI representasi grafik dengan CRI?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini untuk:

1. Menghasilkan instrumen tes siswa pada materi suhu dan kalor.
2. Mengidentifikasi karakteristik butir soal tes TTCI representasi grafik.
3. Mengetahui miskonsepsi peserta didik pada materi suhu dan kalor.

#### **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Produk yang dihasilkan dalam pengembangan ini adalah produk berupa instrumen tes TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*) dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Instrumen yang dikembangkan mampu mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi pada materi Suhu dan Kalor.
2. Instrumen yang dikembangkan berupa Instrumen tes TTCI berbasis representasi grafik ini ditujukan untuk siswa SMA yang telah memperoleh materi suhu dan kalor.
3. Setiap butir instrumen tes TTCI dilengkapi dengan lembar CRI yang digunakan untuk mengetahui tingkat keyakinan siswa dalam menjawab instrumen tes tersebut.
4. Instrumen disusun berdasarkan standar isi yaitu Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).



### **G. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi

1. Peneliti, dapat mengembangkan instrumen tes representasi grafik pada materi suhu dan kalor.
2. Pendidik, dapat memanfaatkan instrumen tes ini untuk mengukur pemahaman konsep pada siswa dan untuk mengetahui miskonsepsi apa saja yang dialami oleh siswanya.
3. Peserta didik, dapat memberikan informasi mengenai miskonsepsi apa saja yang terjadi sehingga peserta didik dapat meningkatkan cara belajar mereka pada konsep materi suhu dan kalor untuk mengurangi terjadinya miskonsepsi.

### **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi dari penelitian pengembangan instrumen tes TTCI berbasis representasi grafik dengan CRI untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi Suhu dan Kalor ini adalah:

1. Ahli materi memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep Suhu dan Kalor.
2. Ahli evaluasi mempunyai pemahaman yang baik terhadap instrumen.
3. Instrumen tes TTCI disusun berdasarkan alur penelitian pengembangan.

Keterbatasan dari penelitian pengembangan instrumen tes TTCI representasi grafik dengan CRI untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi Suhu dan Kalor adalah:

1. Instrumen tes yang dikembangkan hanya memuat materi Suhu dan kalor dengan dua kompetensi dasar saja.
2. Kelayakan instrumen diperoleh dari penilaian 2 orang ahli evaluasi dan 2 orang ahli materi.
3. Instrumen yang dikembangkan tidak diuji cobakan secara luas kepada peserta didik.

#### **I. Definisi Istilah**

1. Penelitian pengembangan adalah suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk/model dan menilai produk/model yang telah dikembangkan.
2. Instrumen adalah alat yang digunakan untuk melakukan penilaian atau evaluasi.
3. Pengembangan instrumen adalah pembuatan instrumen dengan mengembangkan instrumen tersebut sehingga ada pembaharuan terhadap instrumen-instrumen yang telah dikembangkan sebelumnya.
4. Miskonsepsi adalah pemahaman konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu.
5. *Concept inventory* adalah merupakan instrumen penilaian dengan model pilihan ganda yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman konsep siswa pada suatu topik yang ditentukan dalam format pilihan ganda untuk memastikan butir-butir soal dapat dibentuk menjadi soal yang objektif.

6. TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) adalah suatu instrumen tes berbentuk concept inventory yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman konsep siswa dan juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor
7. CRI (*Certainty of Response index*) merupakan suatu teknik yang digunakan untuk membedakan siswa yang tahu konsep, tidak tahu konsep, dan siswa yang mengalami miskonsepsi.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pada pengembangan instrumen TTCI, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah berhasil dikembangkan perangkat instrumen tes TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) berbasis representasi grafik dengan CRI sebanyak 16 soal dengan memenuhi kualitas instrumen yang sangat baik, yaitu melalui langkah-langkah model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) dibatasi sampai tahap *Develop*, yaitu pada tahapan uji luas instrumen tes.
2. Karakteristik butir soal instrumen tes TTCI yang telah dikembangkan dan memenuhi kriteria instrumen yang valid dan reliabel, dengan nilai reliabilitas 0,72; daya pembeda 9,1% baik, 22,7% cukup, 54,6% jelek, 13,6% tidak ada daya pembeda; tingkat kesukaran butir soal 36,4% mudah, 31,8% sedang, 31,8% sukar; efektivitas pengecoh soal 9,1% dalam kategori efektif dan 90,9% tidak efektif.
3. Profil miskonsepsi yang telah berhasil diidentifikasi pada materi suhu dan kalor, yaitu pada konsep materi perubahan fase item soal nomor 12 sebesar 75%; pada konsep materi perubahan energi akibat perubahan suhu item soal nomor 15 sebesar 83%; konsep materi suhu yang dibagi sama rata item soal nomor 19 sebesar 70%; serta hubungan kapasitas kalor dengan perubahan suhu item soal nomor 21 sebesar 89%.

## **B. Saran**

Pengembangan instrumen TTCI ini terbatas pada hasil tingkat pemahaman dan miskonsepsi yang dialami siswa, sehingga perlu dilakukan remediasi sebagai tindak lanjut dari penelitian ini. Dengan adanya remediasi diharapkan miskonsepsi yang telah teridentifikasi bisa diatasi agar tidak menjadi penghalang bagi siswa dalam menerima dan memahami materi selanjutnya. Dengan digunakannya CRI sebagai alat untuk menemukan sekaligus dapat digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa, langkah baiknya untuk penelitian selanjutnya disertai dengan wawancara terhadap siswa, agar lebih efektif untuk melihat kejujuran siswa dalam memilih CRI nya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas, Sudijono. 1995. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Grafindo Persada.
- Beichner, R. J. 1994. *Testing Student Interpretation of Kinematics Graph*. Am. J. Phys., Vol 62. (8). 750-762. August 1994.
- Eko, B. Prasetyo. 2006. *Media Sederhana dan Grafis*. Yogyakarta: UNY FIP.S
- Eko, Putro W, 2009. *Evaluasi program pembelajaran panduan praktis bagi pendidik dan calon pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Habibur, Rahim. 2010. *Implementasi Concept Inventory dengan Menggunakan Pendekatan ICI (Interactive Conceptual Instruction) untuk Menanggulangi Miskonsepsi Siswa pada Materi Fisika*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Hestenes, et al. 1992. *Force Concept Inventory*. The Physics Teacher, 30 (3), 141-151.
- Izzatul, 'Atiyah. 2012. *Identifikasi Butir Soal Ujian Akhir Semester Mata Pelajaran Fisika untuk Mengetahui Kualitas Soal dan Tingkat Penguasaan Siswa Terhadap Materi yang Diujikan (studi kasus tes akhir semester II kelas X SMA UII BAnguntapan)*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Joko, Sumarsono. 2009. *Fisika untuk SMA/ MA kelas X BSE*. Jakarta: Pusat Perbukuan
- M. Chabib, Thoha, dkk. 1991. *Teknik Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Marthen, Kanginan. 2007. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Murtono, dkk. 2010. *Pengembangan Instrumen Soal Tes untuk Mengukur Pemahaman Konsep Fisika Siswa*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Nurrachmandani, Setya. 2009. *Fisika 1 (Buku Sekolah Elektronik) untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Ronald L, Miller, et al. Identifying and Repairing Student Misconceptions in Thermal and Transport Science: *Concept Inventory and Schema Training Studies*. Vol. 45, No. 3, Summer 2011.

- Ruben, Mitnik, et al. *Collaborative Robotic Instruction: A Graph Teaching Experience*.
- Ruth A, Streveler, et al. Using a Dhelpi Study to Identify the Most Concepts for Students to Master in Thermal and Transport Science. *Proceedings of the 110th Annual Conference of the American Society for Engineering Education (electronic)*, Nashville, TN, June 2003.
- Sears dan Zeamansky. 2001. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kualitatif, dan R&D cetakan ke-11*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan ( Edisi Revisi)*. Jakarta:PT. Bumi Aksara.
- Sumarna, Surapranata. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Suparno, Paul. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sutrisno, Hadi. 2004. *Statistik Jilid I*. Yogyakarta: Andi offset Yogyakarta.
- Trianto.2010. *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Van den Berg, Euwe. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Winy, Liliawati & Taufik R, Ramalis.2008. *Identifikasi Miskonsepsi Materi IPBA di SMA dengan Menggunakan CRI (Certainly of Respons Index) dalam Upaya Perbaikan dan Pengembangan Materi IPBA pada KTSP*.Laporan Penelitian Pembinaan UPI. Bandung: UPI.
- Yuyu, R. Tayubi. *Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan CRI (Certainly of Response Index)*.Mimbar Pendidikan.UPI/ No. 3/XXIV/2005.
- Zaenal, Arifin. 2009. *Evaluasi Pembelajaran (Prinsip, Teknik, Prosedur)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.

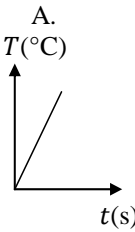
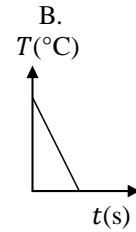
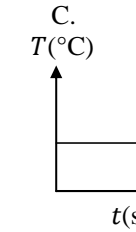
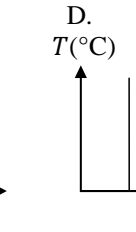
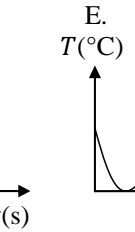
## Lampiran I: Instrumen Penelitian



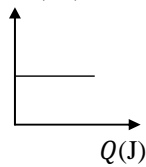
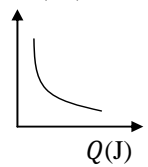
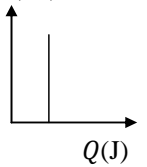
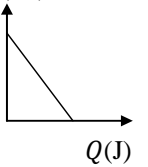
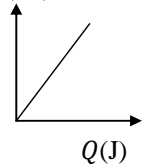
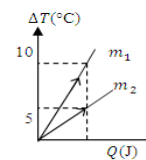
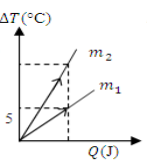
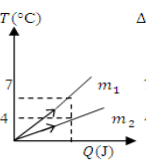
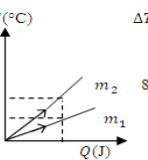
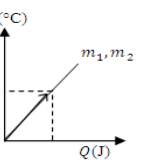
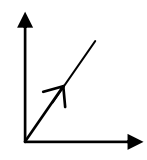
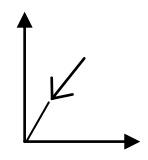
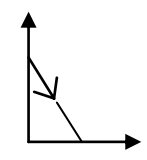
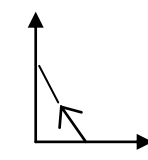
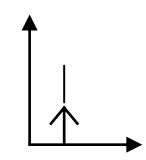


**KISI-KISI PENULISAN SOAL**

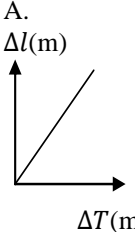
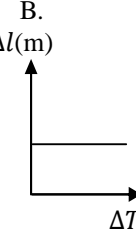
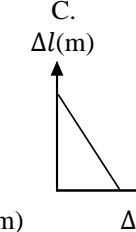
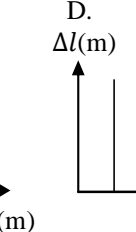
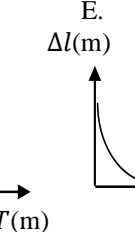
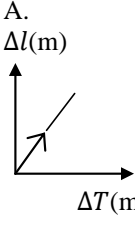
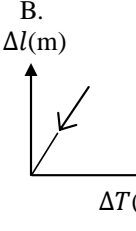
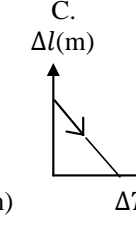
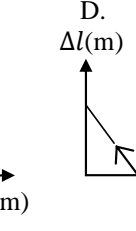
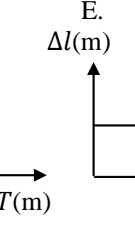
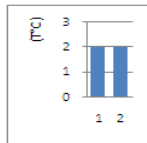
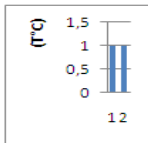
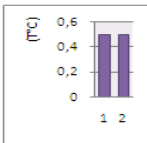
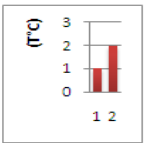
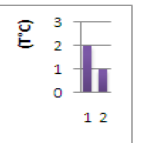
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas	: X (Sepuluh)
Semester	: II (dua)
Standar Kompetensi	: 4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

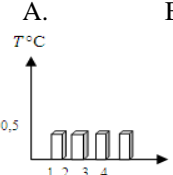
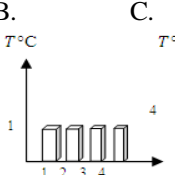
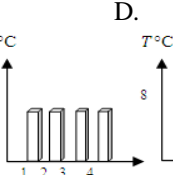
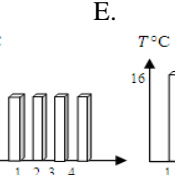
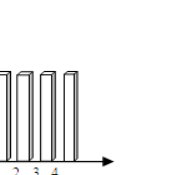
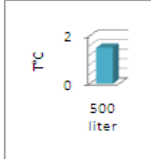
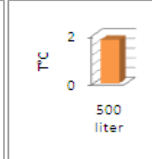
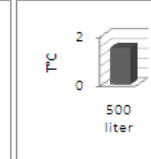
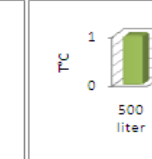
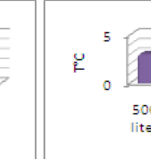
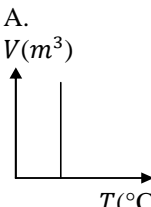
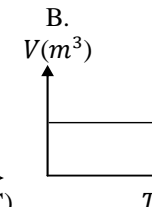
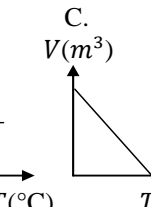
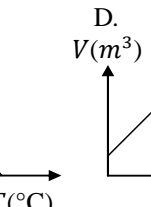
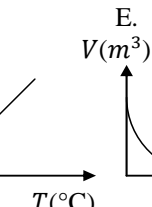
Kompetesi Dasar	Materi	Indikator	Soal	Nomor Soal	Jumlah
Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat	Perubahan fase	Menganalisa bahwa perubahan terjadi karena penambahan atau pengurangan kalor	<p>Es yang mempunyai suhu <math>0^{\circ}\text{C}</math> jika diberikan laju kalor yang konstan, maka lama-lama akan mencair menjadi air. Grafik yang sesuai dengan keadaan tersebut adalah...</p> <p>A.  B.  C.  D.  E. </p>	9	3
			<p>Air akan memuai bila dipanaskan, sehingga volumenya akan bertambah. Tetapi pada suhu antara <math>0^{\circ}\text{C}</math> sampai <math>4^{\circ}\text{C}</math> sifat air akan mengalami penyimpangan. Grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...</p>	10	

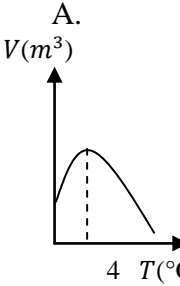
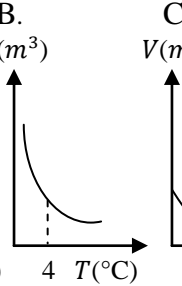
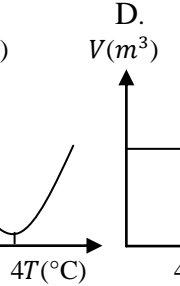
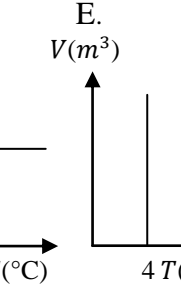
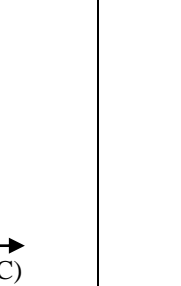
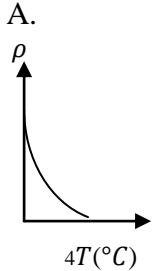
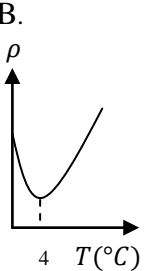
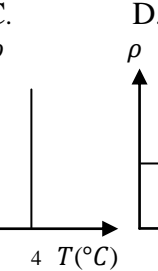
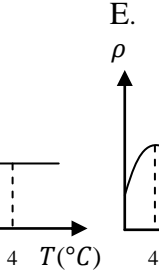
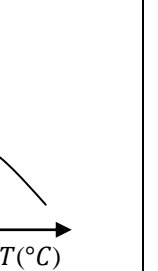
			<p>A. <math>V(m^3)</math> vs <math>4T(^{\circ}C)</math>: A curve that rises to a peak and then falls.</p> <p>B. <math>V(m^3)</math> vs <math>4T(^{\circ}C)</math>: A horizontal line.</p> <p>C. <math>V(m^3)</math> vs <math>4T(^{\circ}C)</math>: A vertical line.</p> <p>D. <math>V(m^3)</math> vs <math>4T(^{\circ}C)</math>: A curve that falls to a minimum and then rises.</p> <p>E. <math>V(m^3)</math> vs <math>4T(^{\circ}C)</math>: A curve that falls and then levels off.</p>		
			<p>Grafik untuk soal nomor 11 dan 12</p> <p>Dengan memberikan laju panas yang konstan, grafik di atas yang menunjukkan dua fase zat adalah (padat dan cair)...</p> <p>A. Grafik a-b                      C. grafik b-c                      E. Grafik c-d          B. Grafik d-e                      D. Grafik e-f</p>	12	
	Perbandingan laju masukan panas dengan perubahan suhu	Menganalisa bahwa laju masukan panas berbanding lurus dengan perubahan suhu	Untuk mengubah suhu air yang bermassa $m$ dari suhu $T_0$ menjadi $T_1$ dibutuhkan sejumlah kalor $Q$ . Hubungan yang tepat antara kalor yang dibutuhkan ( $Q$ ) dengan perubahan suhu ( $\Delta T$ ) adalah...	13	2

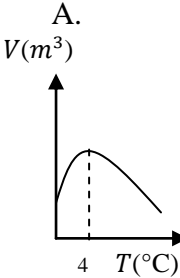
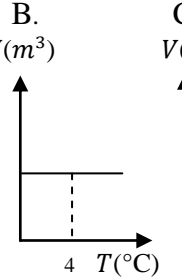
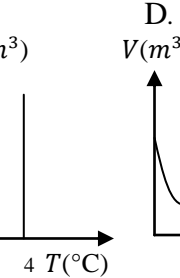
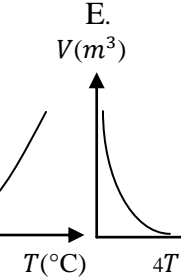
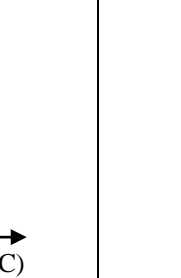
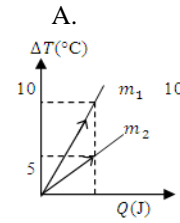
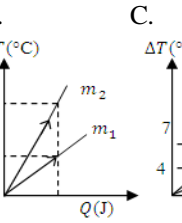
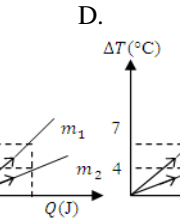
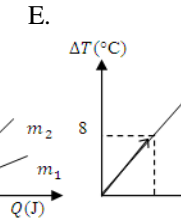
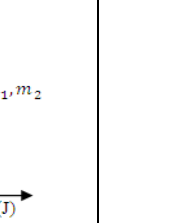
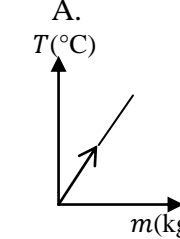
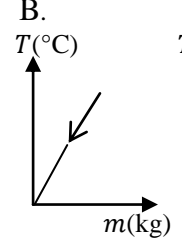
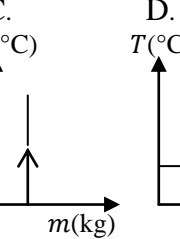
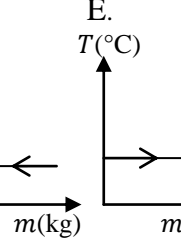
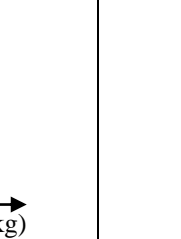
			<p>A. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p> <p>B. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p> <p>C. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p> <p>D. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p> <p>E. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p>		
			<p>Dengan memberikan laju kalor tetap, jika massa air dikurangi menjadi <math>\frac{1}{2}</math> kali semula, maka grafik hubungan antara kalor (<math>Q</math>) yang dibutuhkan dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p> <p>A. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p> <p>B. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p> <p>C. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p> <p>D. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p> <p>E. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math>   <math>Q(\text{J})</math></p>	14	
		Menemukan hubungan antara panjang batang dengan perubahan suhu	<p>Grafik yang menyatakan hubungan antara penyusutan panjang batang (<math>\Delta l</math>), dengan penurunan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p> <p>A. <math>\Delta l(\text{m})</math>   <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math></p> <p>B. <math>\Delta l(\text{m})</math>   <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math></p> <p>C. <math>\Delta l(\text{m})</math>   <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math></p> <p>D. <math>\Delta l(\text{m})</math>   <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math></p> <p>E. <math>\Delta l(\text{m})</math>   <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math></p>	17	1
		Menerapkan pengetahuan bahwa kenaikan suhu pada pemuaian zat padat sebanding dengan perubahan	<p>Dua buah batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> dari bahan yang sama, memiliki panjang awal yang berbeda. Panjang batang <math>B_1</math> dua kalinya panjang batang <math>B_2</math>. Jika kedua batang mengalami kenaikan suhu yang sama, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan pertambahan panjang batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> adalah...</p>	3	

		<p>pertambahan panjang</p>			
			<p>Sebuah batang besi (A) yang berbentuk silindris dimasukkan kedalam sebuah cincin besi (B) yang tebal. Jika batang tersebut dipanaskan maka grafik yang menunjukkan keadaan tersebut adalah...</p>	4	
			<p>Diketahui dua buah batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> dari bahan yang sama, memiliki panjang awal sama. Jika batang <math>B_1</math> mengalami kenaikan suhu lebih besar dua kali dari batang <math>B_2</math>, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan panjang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> adalah...</p>	5	3

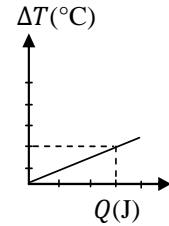
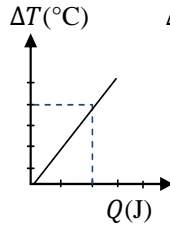
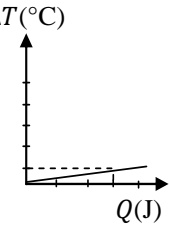
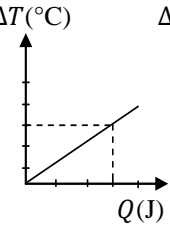
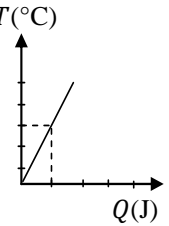
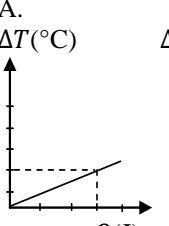
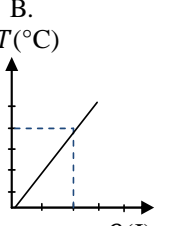
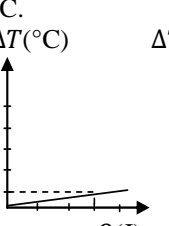
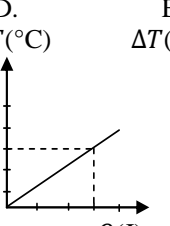
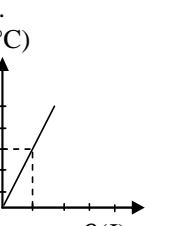
	<p>Pemuaian zat padat</p>	<p>Mengilustrasikan bahwa pada pemuaian zat padat dipengaruhi oleh perubahan suhu</p>	<p>Sambungan lintasan rel kereta api dibuat renggang sebagai ruang muai karena keadaan siang hari yang lebih panas dibandingkan dengan keadaan di malam hari.</p> <p>Berdasarkan pernyataan di atas, grafik yang menggambarkan keadaan tersebut adalah...</p> <p>A.  B.  C.  D.  E. </p>	<p>1</p>	<p>2</p>
			<p>Grafik yang menggambarkan keadaan rel pada malam hari adalah...</p> <p>A.  B.  C.  D.  E. </p>	<p>2</p>	
<p>Suhu yang dibagi sama rata</p>		<p>Menyelidiki tentang suhu yang dibagi sama rata</p>	<p>Terdapat sejumlah air di dalam gelas dengan suhu <math>T^{\circ}\text{C}</math>. Jika dituangkan ke dalam dua gelas dimana masing-masing gelas berisi air separuh gelas semula, maka suhu air dari masing-masing gelas tersebut adalah...</p> <p>A.  B.  C.  D.  E. </p>	<p>18</p>	

			<p>Jika air di dalam sebuah gelas dengan suhu <math>4^{\circ}\text{C}</math> dituangkan kedalam 4 gelas dimana masing-masing gelas berisi air yang sama, maka suhu air dalam masing-masing gelas adalah...</p> <p>A.  B.  C.  D.  E. </p>	19	
			<p>Dua buah gelas berisi 250 liter air yang masing-masing mempunyai suhu <math>T^{\circ}\text{C}</math>. Jika air dalam gelas tersebut dicampurkan, maka suhu akhir air campuran dari kedua gelas tersebut adalah...</p> <p>A.  B.  C.  D.  E. </p>	20	3
Sifat anomali pada air	Menemukan bahwa pada pemuaiian zat cair terdapat sifat anomali air		<p>Sebuah tabung reaksi yang berisi penuh dengan air bersuhu suhu <math>5^{\circ}\text{C}</math> dipanaskan. Ketika air tesebut mencapai suhu <math>100^{\circ}\text{C}</math> sebagian air akan tumpah, maka grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...</p> <p>A.  B.  C.  D.  E. </p>	6	4
			<p>Air akan berekspansi pada saat membeku atau dipanaskan. Peristiwa ini terjadi karena adanya sifat anomali pada air. Grafik yang menunjukkan sifat anomali air adalah...</p>	7	

			<p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>		
			<p>Jika seongkah es yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air, maka es tersebut akan terapung pada air. Lama-lama es akan mencair menjadi air sehingga suhunya akan naik. Grafik yang menunjukkan keadaan tersebut adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>	8	
			<p>Air akan memuai bila dipanaskan, sehingga volumenya akan bertambah. Tetapi pada suhu antara 0°C sampai 4°C sifat air akan mengalami penyimpangan. Grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...</p>	10	

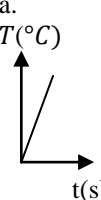

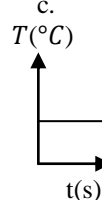


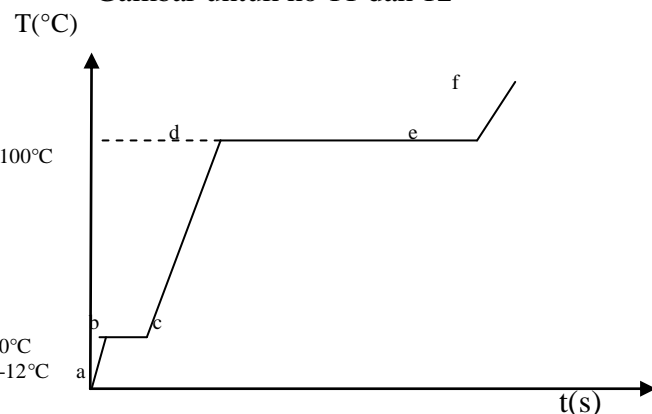
			<p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>		
Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah	Perpindahan energi akibat perubahan suhu	Menganalisis bahwa perpindahan energi terjadi karena perbedaan suhu	<p>Dengan memberikan laju kalor tetap, jika massa air ditambah menjadi dua kali semula, maka grafik hubungan antara kalor yang dibutuhkan (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>	15	2
			<p>Jika perubahan suhunya diperkecil, maka grafik hubungan antara kalor yang dibutuhkan (<math>Q</math>) dengan massa (<math>m</math>) adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>	16	
	Hubungan kapasitas kalor dengan	Menemukan hubungan antara kalor, perubahan	Dari kelima grafik hubungan kalor ( $Q$ ) terhadap perubahan suhu ( $\Delta T$ ) untuk suatu zat, zat yang memiliki kapasitas kalor terbesar diperlihatkan pada grafik...	21	2

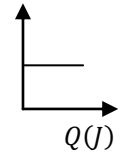
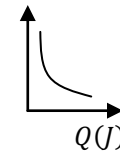
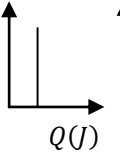
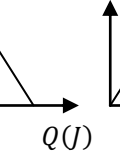
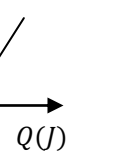


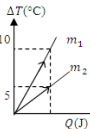
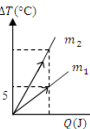
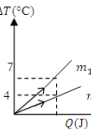
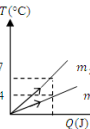
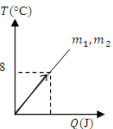

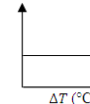

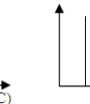
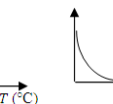
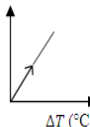
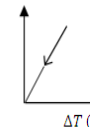
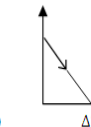
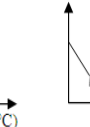
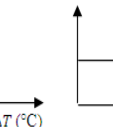
	perubahan suhu	suhu, dan kapasitas kalor	<p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>		
			<p>Dari kelima grafik hubungan kalor (<math>Q</math>) terhadap perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) untuk suatu zat, zat yang memiliki kapasitas kalor terkecil diperlihatkan pada grafik...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>	22	

**LEMBAR VALIDASI**

Standar Kompetensi : 4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

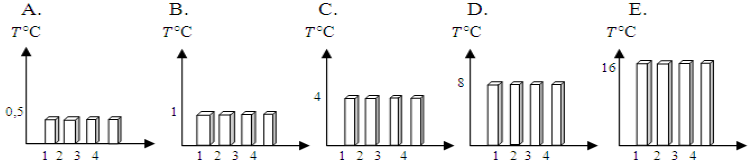
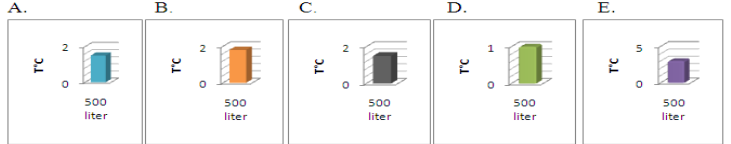
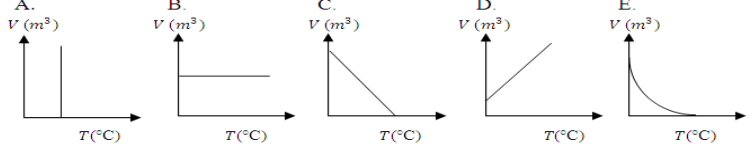
	No. Soal	Soal	V	VR	TV	Saran / masukan
	9	<p>Jika es dipanaskan, maka sebagian es mencair pada suhu 0° C. Grafik yang sesuai dengan keadaan tersebut adalah...</p> <p>a.  b.  c.  d.  e. </p>				
	11	<p>Gambar untuk no 11 dan 12</p>  <p>Berdasarkan grafik di atas jika diberikan laju masukan panas konstan, maka grafik yang harusnya lebih curam</p>				

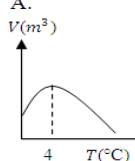
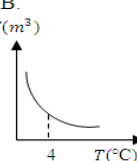
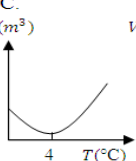
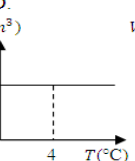
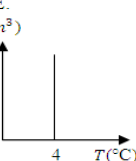
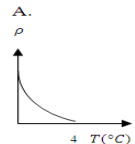
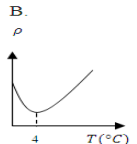
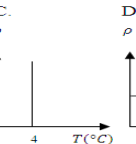
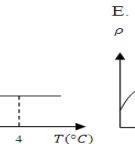
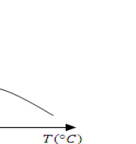
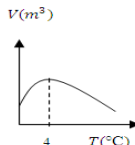
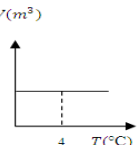
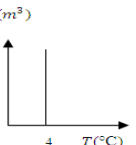
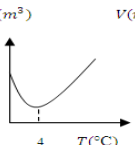
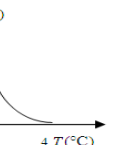
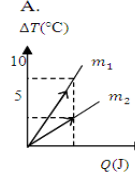
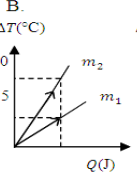
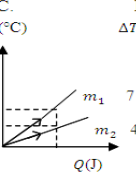
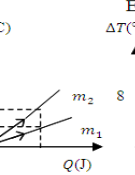
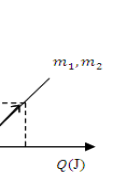
		<p>adalah...</p> <p>a. Grafik a-b    c. Grafik b-c    e. Grafik c-d</p> <p>b. Grafik d-e    d. Grafik e-f</p>				
	12	<p>Dengan memberikan laju panas yang konstan, grafik di atas yang menunjukkan dua fase zat adalah (padat dan cair)...</p> <p>a. Grafik a-b    c. grafik b-c    e. Grafik c-d</p> <p>b. Grafik d-e    d. Grafik e-f</p>				
	13	<p>Pernyataan untuk nomor 13 sampai 16</p> <p>Untuk mengubah suhu air yang bermassa <math>m</math> dari suhu <math>T_0</math> menjadi <math>T_1</math> dibutuhkan sejumlah kalor <math>Q</math>.</p> <p>Hubungan yang tepat antara kalor yang dibutuhkan (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p>				
	14	<p>Dengan memberikan laju kalor tetap, jika massa air dikurangi menjadi <math>\frac{1}{2}</math> kali semula, maka grafik hubungan antara kalor (<math>Q</math>) yang dibutuhkan dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p>				

		<p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p>				
1		<p>Pernyataan untuk nomor 1 dan 2</p> <p>Sambungan lintasan rel kereta api dibuat renggang sebagai ruang muai karena keadaan siang hari yang lebih panas dibandingkan dengan keadaan di malam hari.</p> <p>Berdasarkan pernyataan diatas, grafik yang menggambarkan keadaan tersebut adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>				
2		<p>Grafik yang menggambarkan keadaan rel pada malam hari adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>				
17		<p>Grafik yang menyatakan hubungan antara pertambahan panjang batang (<math>\Delta l</math>), dengan kenaikan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p>				

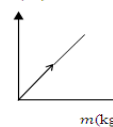
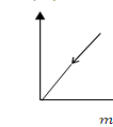
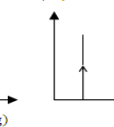
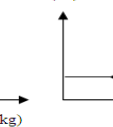
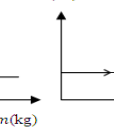
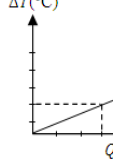
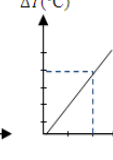
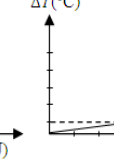
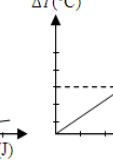
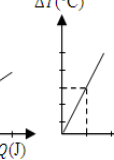
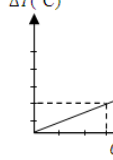
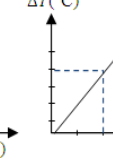
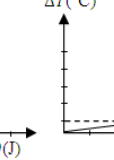
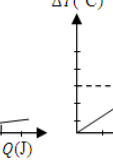
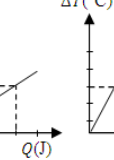
3	<p>Dua buah batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> dari bahan yang sama, memiliki panjang awal yang berbeda. Panjang batang <math>B_1</math> dua kalinya panjang batang <math>B_2</math>. Jika kedua batang mengalami kenaikan suhu yang sama, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan pertambahan panjang batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> adalah...</p>					
4	<p>Diketahui dua buah batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> dari bahan yang sama, memiliki panjang awal sama. Jika batang <math>B_1</math> mengalami kenaikan suhu lebih besar dua kali daripada <math>B_2</math>, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan panjang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> adalah...</p>					
5	<p>Sebuah batang besi (A) yang berbentuk silindris dimasukkan kedalam sebuah cincin besi (B) yang tebal. Jika batang tersebut dipanaskan maka grafik yang menunjukkan keadaan tersebut adalah...</p>					

<p>23</p>	<p>Benda A dan B terbuat dari bahan yang berbeda yang memiliki panjang awal sama. Benda A memiliki koefisien muai panjang lebih besar dari pada koefisien muai panjang benda B. Jika diberikan perubahan suhu yang sama sebesar <math>\Delta T</math>, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan panjang benda A dan B adalah...</p> <p>a.      b.      c.      d.      e.</p>				
<p>18</p>	<p>Terdapat sejumlah air di dalam gelas dengan suhu <math>T^{\circ}\text{C}</math>. Jika dituangkan ke dalam dua gelas dimana masing-masing gelas berisi air separuh gelas semula, maka suhu air dari masing-masing gelas tersebut adalah...</p> <p>A.      B.      C.      D.      E.</p>				
<p>19</p>	<p>Jika air di dalam sebuah gelas dengan suhu <math>4T^{\circ}\text{C}</math> dituangkan kedalam 4 gelas dimana masing-masing gelas</p>				

		<p>berisi air yang sama, maka suhu air dalam masing-masing gelas adalah...</p> 				
<p>20</p>		<p>Dua buah gelas berisi 250 liter air yang masing-masing mempunyai suhu <math>T^{\circ}\text{C}</math>. Jika air dalam gelas tersebut dicampurkan, maka suhu akhir air campuran dari kedua gelas tersebut adalah...</p> 				
<p>6</p>		<p>Sebuah tabung reaksi yang berisi penuh dengan air bersuhu suhu <math>5^{\circ}\text{C}</math> dipanaskan. Ketika air tersebut mencapai suhu <math>100^{\circ}\text{C}</math> sebagian air akan tumpah, maka grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...</p> 				
<p>7</p>		<p>Di Eropa, danau yang sangat luas hanya membeku di permukaannya saja. Hal ini terjadi karen lapisan es dipermukaan yang berfungsi sebagai isolator untuk memperkecil aliran panas keluar dari air ke udara dingin di atasnya. Grafik yang menggambarkan keadaan tersebut adalah...</p>				

		<p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>				
8	<p>Sebongkah es dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air. Ternyata es terapung pada air. Grafik yang menunjukkan keadaan tersebut adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>					
10	<p>Air akan memuai bila dipanaskan, sehingga volumenya akan bertambah. Tetapi pada suhu antara 0°C sampai 4°C sifat air akan mengalami penyimpangan. Grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>					
15	<p>Dengan memberikan laju kalor tetap, jika massa air ditambah menjadi dua kali semula, maka grafik hubungan antara kalor yang dibutuhkan (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>					
16	<p>Jika perubahan suhunya diperkecil, maka grafik hubungan</p>					



		<p>antara kalor yang dibutuhkan (<math>Q</math>) dengan massa (<math>m</math>) adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>			
	21	<p>Dari kelima grafik hubungan kalor (<math>Q</math>) terhadap perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) untuk suatu zat, zat yang memiliki kapasitas kalor terbesar diperlihatkan pada grafik...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>			
	22	<p>Grafik hubungan antara kalor (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu <math>\Delta T</math> suatu zat yang memiliki kapasitas kalor terkecil adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>			

L	LR	TL
---	----	----

\_\_\_\_\_

NIP.

**KISI-KISI INDIKATOR INSTRUMEN PENILAIAN**  
Instrumen TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) Berbasis Representasi  
Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*)

**(AHLI EVALUASI)**

No.	Aspek Kriteria	Nomor Item	Jumlah Indikator Penilaian Tes
1.	A. Materi	1-6	6
2.	B. Bahasa	7-11	5
3.	C. Konstruksi	12-14	3

**KRITERIA INSTRUMEN VALIDASI****Instrumen tes TTCI (*Thermal and Transport Science Concept Inventory*) Berbasis****Representasi Grafik Dengan CRI****(*Certainty of Response Index*)****(AHLI EVALUASI)****➤ Aspek Materi**

1. Menyatakan ulang sebuah konsep
2. Mengklasifikasikan objek-objek untuk membentuk suatu konsep.
3. Menerapkan konsep.
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi grafik.
5. Mengembangkan suatu konsep.
6. Mengaplikasikan konsep.

**➤ Aspek Bahasa**

7. Penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal)
8. Kalimat dalam setiap soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.
9. Bahasa yang digunakan komunikatif.
10. Bahasa yang mudah dipahami.
11. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD.

**➤ Aspek Konstruksi**

12. Kejelasan tulisan dan grafik
13. Fungsi grafik
14. Petunjuk penggunaan tes

**KISI-KISI INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI**  
Instrumen TTCI (*Thermal and Transport Science Concept Inventory*) Berbasis  
Representasi Grafik Dengan TTCI

**(AHLI MATERI)**

No.	Aspek Kriteria	Nomor Item	Jumlah Indikator Penilaian Tes
1.	A. Materi	1-7	7
2.	B. Bahasa	8-12	5
3.	C. Konstruksi	13-15	3

**KRITERIA INSTRUMEN VALIDASI****Instrumen tes TTCI (*Thermal and Transport Science Concept Inventory*) Berbasis****Representasi Grafik dengan CRI****(*Certainty of Response Index*)****(AHLI MATERI)****➤ Aspek Materi**

1. Kesesuaian konsep pada tiap soal dengan konsep yang dikemukakan para ahli
2. Kesesuaian isi materi pada tiap butir soal dengan indikator.
3. Kesesuaian dengan perkembangan kognitif siswa.
4. Kesesuaian isi materi dengan tujuan pengukuran
5. Referensi yang digunakan untuk membuat soal sesuai dan memadai.
6. Pengecoh benar-benar berfungsi.
7. Isi materi sesuai dengan kompetensi

**➤ Aspek Bahasa**

8. Penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal)
9. Kalimat dalam setiap soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.
10. Bahasa yang digunakan komunikatif.
11. Bahasa yang mudah dipahami.
12. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD.

**➤ Aspek Konstruksi**

13. Kejelasan tulisan dan grafik
14. Fungsi grafik
15. Petunjuk penggunaan tes

**ANGKET PENILAIAN**

Instrumen TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*)

Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*)

Nama Penilai : .....

Instansi : .....

Jurusan/Specialisasi : .....

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Lakukan penilaian Instrumen Tes berdasarkan kriteria, penjabaran kriteria, dan indikator yang telah ditetapkan seperti terlampir.
2. Berilah tanda ( $\checkmark$ ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda terhadap Instrumen Tes dengan berpedoman pada lembar “Penjabaran Kriteria Menjadi Indikator”. dengan ketentuan sebagai berikut :
  - SB = Sangat Baik
  - B = Baik
  - K = Kurang
  - SK = Sangat Kurang
3. Apabila anda menilai dengan nilai ( kurang dan sangat kurang ) maka berilah saran pada lembar masukan.
4. Mohon Instrumen Tes dikembalikan dalam keadaan bersih karena akan digunakan untuk penelitian lebih lanjut.
5. Terima kasih saya ucapkan atas kerjasamanya.

**LEMBAR PENILAIAN INSTRUMEN TES TTCI**

No.	Aspek Kriteria	Nilai				Saran
		SB	B	K	SK	
A	Aspek Materi					
	Menyatakan ulang sebuah konsep					
	Mengklasifikasikan objek-objek untuk membentuk suatu konsep.					
	Menerapkan konsep.					
	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi grafik.					
	Mengembangkan suatu konsep.					
	Mengaplikasikan konsep.					
B	Aspek Bahasa					
	Penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal)					
	Kalimat dalam setiap soal tidak					

	menimbulkan penafsiran ganda.					
	Bahasa yang mudah dipahami.					
	Bahasa yang digunakan komunikatif.					
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD.					
C	Aspek Konstruksi					
	Kejelasan tulisan dan grafik					
	Perumusan pokok soal dan pilihan jawaban					
	Fungsi grafik					
	Petunjuk penggunaan tes					



**RUBRIK PENILAIAN**

Instrumen TTCI (Thermal and Transport Concept Inventory) Berbasis Representasi Grafik

dengan CRI(*Certainly of Response Index*)

No	Indikator	Penjabaran Indikator	
1	Menyatakan ulang sebuah konsep	SB	Jika semua soal yang diberikan dapat menyatakan ulang semua konsep
		B	Jika terdapat kurang dari 8 soal yang tidak dapat menyatakan ulang suatu konsep
		K	Jika terdapat kurang dari 15 soal yang tidak dapat menyatakan ulang suatu konsep
		SK	Jika terdapat kurang dari 22 soal yang tidak dapat menyatakan ulang suatu konsep
2	Mengklasifikasikan objek-objek untuk membentuk suatu konsep	SB	Jika dalam mengklasifikasikan objek sudah tepat dan mampu mengaitkan berbagai objek sehingga dapat membentuk suatu pemahaman yang utuh.
		B	Jika dalam mengklasifikasikan objek sudah tepat tetapi tidak mampu mengaitkan berbagai objek sehingga tidak membentuk suatu pemahaman yang utuh
		K	Jika dalam mengklasifikasikan objek sudah tepat tetapi tidak mampu mengaitkan berbagai objek sehingga terdapat kesalahan konsep
		SK	Jika dalam mengklasifikasikan objek tidak tepat dan tidak mampu mengaitkan berbagai objek sehingga terdapat kesalahan konsep
3	Menerapkan konsep.	SB	Jika penerapan konsep dalam soal sudah tepat dan jelas,

			dan mampu memberikan contoh real dari konsep
		B	Jika penerapan konsep dalam soal sudah tepat tetapi tidak jelas, dan mampu memberikan contoh real dari konsep.
		K	Jika penerapan konsep dalam soal sudah tepat tetapi tidak jelas, dan tidak memberikan contoh real dari konsep
		SK	Jika penerapan konsep dalam soal tidak tepat, tidak jelas, dan tidak memberikan contoh real dari konsep
4	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi grafik	SB	Jika konsep dalam soal disajikan dalam bentuk representasi grafik secara tepat, jelas, dan tidak menimbulkan kesalahan pemahaman bagi siswa.
		B	Jika konsep dalam soal disajikan dalam bentuk representasi grafik secara tepat, tetapi tidak jelas dan tidak menimbulkan kesalahan pemahaman bagi siswa
		K	Jika konsep dalam soal disajikan dalam bentuk representasi grafik secara tepat tetapi tidak jelas dan menimbulkan kesalahan pemahaman bagi siswa
		SK	Jika konsep dalam soal disajikan dalam bentuk representasi grafik secara tidak tepat, tidak jelas dan menimbulkan kesalahan pemahaman bagi siswa
5	Mengembangkan suatu konsep	SB	Jika pengembangan konsep disajikan secara tepat, jelas, dan tidak menimbulkan kesalahpahaman bagi siswa
		B	Jika pengembangan konsep disajikan secara tepat tetapi tidak jelas dan tidak menimbulkan kesalahpahaman bagi siswa
		K	Jika pengembangan konsep disajikan secara tepat tetapi tidak jelas dan menimbulkan kesalahpahaman bagi siswa
		SK	Jika pengembangan konsep disajikan secara tidak tepat, tidak jelas dan menimbulkan kesalahpahaman bagi siswa

6	Mengaplikasikan konsep	SB	Jika semua soal sesuai dengan pengaplikasian konsep dalam kehidupan sehari-hari
		B	Jika terdapat kurang dari 11 soal tidak sesuai dengan pengaplikasian konsep dalam kehidupan sehari-hari.
		K	Jika terdapat 11 sampai 16 soal yang tidak sesuai dengan pengaplikasian konsep dalam kehidupan sehari-hari
		SK	Jika terdapat 17 sampai 22 konsep yang tidak sesuai dengan pengaplikasian konsep dalam kehidupan sehari-hari
7	Penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal)	SB	Jika 17 sampai 22 soal menggunakan bahasa umum (bukan bahasa lokal)
		B	Jika 11 sampai 16 soal menggunakan bahasa umum (bukan bahasa lokal)
		K	Jika 5 sampai 10 soal menggunakan bahasa umum (bukan bahasa lokal)
		SK	Jika 1 sampai 4 soal menggunakan bahasa umum (bukan bahasa lokal)
8	Kalimat dalam setiap soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	SB	Jika terdapat 0 sampai 4 kalimat dalam soal yang menimbulkan penafsiran ganda
		B	Jika terdapat 5 sampai 10 kalimat dalam soal yang menimbulkan penafsiran ganda
		K	Jika terdapat 11 sampai 16 kalimat dalam soal yang menimbulkan penafsiran ganda
		SK	Jika terdapat 17 sampai 22 kalimat dalam soal yang menimbulkan penafsiran ganda
9	Bahasa yang mudah dipahami	SB	Jika bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami

		B	Jika bahasa yang digunakan bertele-tele tetapi mudah dipahami
		K	Jika bahasa yang digunakan sederhana tetapi sulit dipahami
		SK	Jika bahasa yang digunakan bertele-tele dan sulit dipahami
10	Bahasa yang digunakan komunikatif.	SB	Jika bahasa yang digunakan komunikatif dan sistematis
		B	Jika bahasa yang digunakan komunikatif tetapi tidak sistematis
		K	Jika bahasa yang digunakan tidak komunikatif tetapi sistematis
		SK	Jika bahasa yang digunakan tidak komunikatif dan tidak sistematis
11	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD.	SB	Jika 17 sampai 22 soal sesuai dengan EYD
		B	Jika 11 sampai 16 soal sesuai dengan EYD
		K	Jika 5 sampai 10 soal sesuai dengan EYD
		SK	Jika 1 sampai 4 soal sesuai dengan EYD
12	Kejelasan tulisan dan grafik	SB	Jika tulisannya jelas dan grafik jelas
		B	Jika tulisannya jelas tetapi grafik tidak jelas

		K	Jika tulisannya tidak jelas tetapi grafiknya jelas
		SK	Jika tulisan dan grafiknya tidak jelas
14	Fungsi grafik	SB	Jika grafik mewakili sebuah materi dan mendukung kejelasan konsep
		B	Jika grafik mewakili sebuah materi tetapi tidak mendukung kejelasan konsep
		K	Jika grafik tidak mewakili sebuah materi tetapi mendukung kejelasan konsep
		SK	Jika grafik tidak mewakili sebuah materi dan tidak mendukung kejelasan konsep
15	Petunjuk penggunaan tes	SB	Jika instruksinya jelas dan mudah dipahami siswa
		B	Jika instruksinya bertele-tele tetapi mudah dipahami
		K	Jika instruksinya jelas tetapi sulit dipahami
		SK	Jika instruksinya bertele-tele dan sulit dipahami

<b>AHLI MATERI</b>
--------------------

**ANGKET PENILAIAN**

Instrumen TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*)

Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*)

Nama Penilai : .....

Instansi : .....

Jurusan/Specialisasi : .....

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Lakukan penilaian Instrumen Tes berdasarkan kriteria, penjabaran kriteria, dan indikator yang telah ditetapkan seperti terlampir.
2. Berilah tanda ( $\sqrt{\quad}$ ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda terhadap Instrumen Tes dengan berpedoman pada lembar “Penjabaran Kriteria Menjadi Indikator”. dengan ketentuan sebagai berikut :
  - SB = Sangat Baik
  - B = Baik
  - K = Kurang
  - SK = Sangat Kurang
3. Apabila anda menilai dengan nilai ( kurang dan sangat kurang ) maka berilah saran pada lembar masukan.
4. Mohon Instrumen Tes dikembalikan dalam keadaan bersih karena akan digunakan untuk penelitian lebih lanjut.
5. Terima kasih saya ucapkan atas kerjasamanya.

**LEMBAR PENILAIAN INSTRUMEN TES TTCI**

No.	Aspek Kriteria	Nilai				Saran
		SB	B	K	SK	
A	<b>Aspek Materi</b>					
	Kesesuaian konsep pada tiap soal dengan konsep yang dikemukakan para ahli					
	Kesesuaian isi materi pada tiap butir soal dengan indikator.					
	Kesesuaian dengan perkembangan kognitif siswa.					
	Kesesuaian isi materi dengan tujuan pengukuran					
	Referensi yang digunakan untuk membuat soal sesuai dan memadai.					
	Pengecoh benar-benar berfungsi.					
	Isi materi sesuai dengan kompetensi					

B	Aspek Bahasa					
	Penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal)					
	Kalimat dalam setiap soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.					
	Bahasa yang digunakan komunikatif.					
	Bahasa yang mudah dipahami.					
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD.					
C.	Aspek Konstruksi					
	Kejelasan tulisan dan grafik					
	Fungsi grafik					
	Petunjuk penggunaan tes					



AHLI MATERI
-------------

### RUBRIK PENILAIAN

Instrumen Tes TTCI (Thermal and Transport Concept Inventory) Berbasis Representasi Grafik

dengan CRI (*Certainly of Response Index*)

No	Indikator	Penjabaran Indikator	
1	Kesesuaian konsep pada tiap soal dengan konsep yang dikemukakan para ahli	SB	Jika semua soal yang diberikan sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli
		B	Jika kurang dari 8 soal yang diberikan tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli
		K	Jika 15 soal yang diberikan tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli
		SK	Jika 22 soal yang diberikan tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli
2	Kesesuaian isi materi pada tiap butir soal dengan indikator.	SB	Jika semua soal sesuai dengan indikator
		B	Jika 17-22 soal sesuai dengan indikator
		K	Jika 9-16 soal sesuai dengan indikator
		SK	Jika 1-8 soal sesuai dengan indikator
3	Kesesuaian dengan perkembangan kognitif siswa.	SB	Jika semua penjabaran materi sesuai dengan perkembangan kognitif siswa $C_1 - C_4$
		B	Jika semua penjabaran materi sesuai dengan perkembangan kognitif siswa $C_1 - C_3$
		K	Jika semua penjabaran materi sesuai dengan

			perkembangan kognitif siswa $C_1 - C_2$
		SK	Jika semua penjabaran materi sesuai dengan perkembangan kognitif siswa $C_1$
4	Kesesuaian isi materi dengan tujuan pengukuran	SB	Jika 17-22 soal dapat mengarahkan untuk mengetahui miskonsepsi siswa
		B	Jika 11-16 soal dapat mengarahkan untuk mengetahui miskonsepsi siswa
		K	Jika 5-10 soal dapat mengarahkan untuk mengetahui miskonsepsi siswa
		SK	Jika 1-4 soal dapat mengarahkan untuk mengetahui miskonsepsi siswa
5	Referensi yang digunakan untuk membuat soal sesuai dan memadai.	SB	Jika referensi yang digunakan $\geq 1$ setingkat Universitas dan $\geq 2$ buku setingkat SMA.
		B	Jika referensi yang digunakan $\geq 1$ setingkat Universitas dan $\geq 1$ buku setingkat SMA
		K	Jika referensi yang digunakan $\geq 0$ setingkat Universitas dan $\geq 2$ buku setingkat SMA
		SK	Jika referensi yang digunakan $\geq 0$ setingkat Universitas dan $\geq 1$ buku setingkat SMA
6	Pengecoh benar-benar berfungsi.	SB	Jika pengecoh dalam 17-22 soal berfungsi dengan baik
		B	Jika pengecoh dalam 11-16 soal berfungsi dengan baik
		K	Jika pengecoh dalam 5-10 soal berfungsi dengan baik
		SK	Jika pengecoh dalam 1-4 soal berfungsi dengan baik
7	Isi materi sesuai dengan kompetensi Dasar	SB	Jika 17-22 soal sesuai dengan kompetensi dasar

		B	Jika 11-16 soal sesuai dengan kompetensi dasar
		K	Jika 5-10 soal sesuai dengan kompetensi dasar
		SK	Jika 1-4 soal sesuai dengan kompetensi dasar
8	Penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal)	SB	Jika 17-22 soal menggunakan bahasa umum(bukan bahasa lokal)
		B	Jika 11-16 soal menggunakan bahasa umum(bukan bahasa lokal)
		K	Jika 5-10 soal menggunakan bahasa umum(bukan bahasa lokal)
		SK	Jika 1-4 soal menggunakan bahasa umum(bukan bahasa lokal)
9	Kalimat dalam setiap soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	SB	Jika terdapat 0 sampai 4 kalimat dalam soal yang menimbulkan penafsiran ganda.
		B	Jika terdapat 5 sampai 10 kalimat dalam soal yang menimbulkan penafsiran ganda.
		K	Jika terdapat 11 sampai 16 kalimat dalam soal yang menimbulkan penafsiran ganda.
		SK	Jika terdapat 17 sampai 22 kalimat dalam soal yang menimbulkan penafsiran ganda.
10	Bahasa yang digunakan komunikatif.	SB	Jika bahasa yang digunakan komunikatif dan sistematis
		B	Jika bahasa yang digunakan komunikatif tetapi tidak sistematis

		K	Jika bahasa yang digunakan tidak komunikatif tetapi sistematis
		SK	Jika bahasa yang digunakan tidak komunikatif dan tidak sistematis.
11	Bahasa yang mudah dipahami.	SB	Jika bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami
		B	Jika bahasa yang digunakan bertele-tele tapi mudah dipahami
		K	Jika bahasa yang digunakan sederhana tapi tidak mudah dipahami.
		SK	Jika bahasa yang digunakan bertele-tele dan tidak mudah untuk dipahami
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD.	SB	Jika 17-22 soal sesuai dengan EYD
		B	Jika 11-16 soal sesuai dengan EYD
		K	Jika 5-10 soal sesuai dengan EYD
		SK	Jika 1-4 soal sesuai dengan EYD
13	Kejelasan tulisan dan grafik	SB	Jika tulisan dan grafik jelas
		B	Jika tulisan jelas tetapi grafik tidak jelas
		K	Jika tulisan tidak jelas tetapi grafik jelas

		SK	Jika tulisan dan grafik tidak jelas
15	Fungsi grafik	SB	Jika grafik mewakili sebuah materi dan mendukung kejelasan konsep
		B	Jika grafik mewakili sebuah materi tetapi tidak mendukung kejelasan konsep
		K	Jika grafik tidak mewakili sebuah materi tetapi mendukung kejelasan konsep
		SK	Jika grafik tidak mewakili sebuah materi dan tidak mendukung kejelasan konsep
16	Petunjuk penggunaan tes	SB	Jika instruksinya jelas, dan mudah dipahami siswa
		B	Jika instruksinya bertele-tele tapi mudah dipahami siswa
		K	Jika instruksinya jelas tapi sulit dipahami siswa
		SK	Jika instruksinya bertele-tele dan sulit dipahami siswa

## Lampiran II: Data Hasil Validasi Konten



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jamil Suprihatiningrum  
NIP : 19840205 201101 2 008  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Alamat Instansi : Jl. Marsda Adi Sucipto, Yogyakarta 55281  
Bidang Keahlian : Kimia

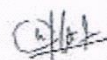
Menyatakan, bahwa saya telah memberikan masukan pada tema skripsi "Pengembangan Instrumen Tes TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*) untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor", yang disusun oleh:

Nama : Shofia Nur' Aini  
NIM : 08690078  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 3 September 2013

Validator Instrumen



**Jamil Suprihatiningrum, M. Pd. Si**

NIP. 19840205 201101 2 008

AHLI EVALUASI
---------------

**INSTRUMEN VALIDASI**  
**INSTRUMAN TES TTCl (*Thermal and Transport Concept Inventory*)**  
**BERBASIS REPRESENTASI GRAFIK DENGAN CRI**  
*(Certainty of Response Index)*

Nama Validator : *Okimustawa, M.Pd.Pi*  
 Instansi : *UAD*  
 Alamat Instansi : *Jl. Prof. Dr. Soepomo Sts Janturum UH IV Yogyakarta*

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Lakukan validasi instrumen tes berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan seperti terlampir!
2. Berilah tanda ( $\checkmark$ ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda terhadap instrumen tes dengan berpedoman pada lembar validasi dengan ketentuan sebagai berikut :  
 V = Valid tanpa revisi  
 VR = Valid dengan revisi, dapat digunakan dengan revisi  
 TV = Tidak valid, dapat digunakan dengan konsultasi
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, saran dan kritik pada instrumen tes yang telah disusun dapat dituliskan pada kolom saran pada lembar validasi.
4. Mohon instrumen tes dikembalikan dalam keadaan bersih karena akan digunakan untuk penelitian lebih lanjut.
5. Saya ucapkan terima kasih atas kerjasamanya.



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Okimustara M.Pd.Si  
 NIP : 60110634  
 Instansi : UPM  
 Alamat instansi : Jl. Prof. Dr. Soeparno St. Jemberan Yogyakarta  
 Bidang Keahlian : Fisika Eksperimen

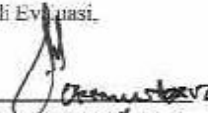
Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi dan memberikan masukan pada instrumen tes TICI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) representasi grafik dengan teknik CRI (*Certainty of Response Index*) untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi suhu dan kalor, yang disusun oleh:

Nama : Shofia Nur Aini  
 NIM : 08690078  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 11.11.2013

Ahli Evaluasi,

  
 NIP. 60110634

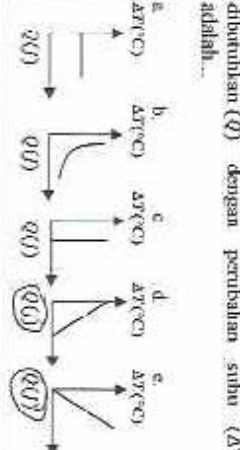
LEMBAR VALIDASI

Standar Kompetensi

4. Menentukan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

Kompetensi Dasar 1 : Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat

Indikator	No. Soal	Soal	V	VR	TV	Saran / masukan
Menganalisa bahwa perubahan fase terjadi karena penambahan atau pengurangan kalor	9	<p>Jika es dipanaskan, maka selanjutnya es akan meleleh pada suhu <math>0^{\circ}\text{C}</math>. Grafik yang sesuai dengan keadaan tersebut adalah...</p>		✓		Semua variabel diketahui
	11	<p>Gambar untuk no 11 dan 12</p>		✓		gambar diperjelas. variabel-variabel.

	<p>Berdasarkan grafik di atas jika diberikan laju masukan panas konstan, maka grafik yang lajunya lebih curam adalah...</p> <p>a. Grafik a-b    c. Grafik b-c    e. Grafik c-d                  b. Grafik d-e    d. Grafik e-f</p>			
<p>12</p>	<p>Dengan memberikan laju panas yang konstan, grafik ci atas yang menunjukkan dua fase zat adalah (padat dan cair) :</p> <p>a. Grafik a-b    e. grafik b-c    e. Grafik e-d                  b. Grafik d-e    d. Grafik e-f</p>	✓		<p>sistem sangat banyak konstanta perwujudan pada titik-titik c.</p>
<p>Menganalisa bahwa laju masukan panasberbagai lajunya dengan perubahan suhu</p>	<p>13</p> <p>Urut mengubah suhu air yang bermassa <math>m</math> dari suhu <math>T_0</math> menjadi <math>T_1</math> dibutuhkan sejumlah kalor <math>Q</math>. Hubungan yang tepat antara kalor yang dibutuhkan (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p> 	✓		<p>perubahan laju pd. b &amp; c</p>

<p>Mengilustrasikan bahwa pada pecutan zat padat dipengaruhi oleh perubahan suhu</p>	<p>14</p> <p>Dengan memberikan laju kalor tetap, jika massa air dikurangi menjadi <math>\frac{1}{2}</math> kali semula, maka grafik hubungan antara kalor (<math>Q</math>) yang diburuhkan dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p> <p>1</p> <p>Sambungkan lintasan rel kereta api dibuat renggang sebagai ruang muat karena keadaan siang hari yang lebih panas dibandingkan dengan keadaan di malam hari.</p> <p>Berdasarkan pernyataan di atas, grafik yang menggambarkan keadaan tersebut adalah...</p>	<p>✓</p>		
--	--	----------	--	--

<p>Mencerminkan hubungan antara panjang batang dengan perubahan suhu</p>	<p>2</p>	<p>✓</p>			
<p>Menerangkan pengelakan bahwa lajurkan suhu pada pemuaian zat padat sebanding dengan perubahan pertambahan panjang</p>	<p>17</p> <p>Grafik yang menyatakan hubungan antara pertambahan panjang batang (<math>\Delta l</math>), dengan kenaikan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p> <p>Dua buah batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> dari bahan yang sama, memiliki panjang awal yang berbeda. Panjang batang <math>B_1</math> dan ketiyo panjang batang <math>B_2</math>. Jika kedua batang mengalami kenaikan suhu yang sama, maka grafik yang menunjukkan keadaan perlakuan pertambahan panjang batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> adalah...</p>	<p>✓</p>			

			<p>Konstanta pemuaian          suda dalam 1 liter          suda suda yang suda          L suda T</p>
<p>4</p>	<p>Diketahui dua buah batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> dari bahan yang sama, memiliki panjang awal sama. Jika batang <math>B_1</math> mengalami kenaikan suhu lebih besar dua kali dari batang <math>B_2</math>, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan panjang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> adalah...</p>	<p>✓</p>	
<p>5</p>	<p>Sebuah batang besi (A) yang berbentuk silinder dimasukkan kedalam sebuah cangkir besi (B) yang tebal. Jika batang tersebut dipanaskan maka grafik yang menunjukkan keadaan tersebut adalah...</p>	<p>✓</p>	


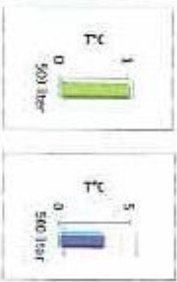
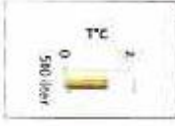
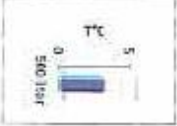

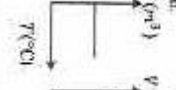
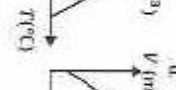
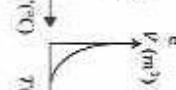
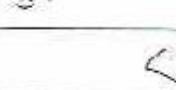
<p>Menyebutkan bahwa koefisien muai suatu zat sebanding dengan pertambahan panjangnya</p>	<p>23</p>	<p>Benda A dan B terbuat dari bahan yang berbeda yang memiliki panjang awal sama. Benda A memiliki koefisien muai panjang lebih besar dari pada koefisien muai panjang benda B. Jika diberikan perubahan suhu yang sama sebesar <math>\Delta T</math>, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan panjang benda A dan B adalah...</p> <p>a. <math>\Delta L_A &gt; \Delta L_B</math>          b. <math>\Delta L_A &lt; \Delta L_B</math>          c. <math>\Delta L_A = \Delta L_B</math>          d. <math>\Delta L_A &lt; -\Delta L_B</math>          e. <math>\Delta L_A &gt; -\Delta L_B</math></p>	<p>✓</p>			
<p>Menyebutkan tentang suhu yang dibagi sama rata</p>	<p>18</p>	<p>Terdapat sejumlah air di dalam gelas dengan suhu <math>T^{\circ}\text{C}</math>. Jika dituangkan ke dalam dua gelas dimana masing-masing gelas berisi air separuh gelas semula, maka suhu air dari masing-masing gelas tersebut adalah...</p>	<p>✓</p>			



	<p>18</p>		<p>Sudut Sudut masing-masing sumber "r" dari sumber sumbernya sangat besar</p>
	<p>19</p> <p>Jika air di dalam sebuah gelas dengan suhu <math>47^{\circ}\text{C}</math> dituangkan kedalam 4 gelas dimana masing-masing gelas berisi air yang sama, maka suhu air dalam masing-masing gelas adalah...</p> <p>a. <math>T^{\circ}\text{C}</math>      b. <math>T^{\circ}\text{C}</math>      c. <math>T^{\circ}\text{C}</math>      d. <math>T^{\circ}\text{C}</math>      e. <math>T^{\circ}\text{C}</math></p>	<p>✓</p>	
20		<p>✓</p>	

Dua buah gelas berisi 250 liter air yang masing-masing mempunyai suhu  $T^{\circ}\text{C}$ . Jika air dalam gelas tersebut dicampurkan, maka suhu akhir air campuran dari kedua gelas tersebut adalah...



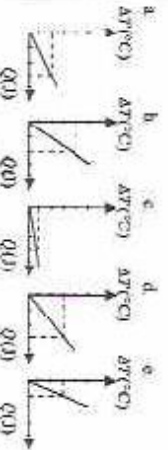
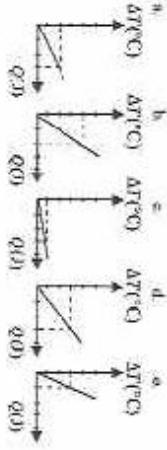
	<p>a.</p>  <p>b.</p>  <p>c.</p>  <p>d.</p> 			
<p>Menemukan bahwa pada peminatan zat cair terdapat sifat anomali air</p>	<p>6</p> <p>Sebuah tabung reaksi yang berisi penut dengan air bersuhu suhu 5°C dipanaskan. Ketika air tersebut mencapai suhu 100°C sebagian air akan tumpah, maka grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>  <p>c.</p>  <p>d.</p>  <p>e.</p> 	<p>✓</p>		

	<p>7</p> <p>Di Eropa, damau yang sangat luas hanya membeku di permukaannya saja. Hal ini terjadi karena lapisan es di permukaan yang berfungsi sebagai isolator untuk memperlambat aliran panas keluar dari air ke udara dingin di atasnya. Grafik yang menggambarkan keadaan tersebut adalah...</p>	✓		
	<p>8</p> <p>Sekongkah es dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air. Ternyata es terapung pada air. Grafik yang menunjukkan keadaan tersebut adalah...</p>	✓		
<p>10</p>	<p>Air akan memuai bila dipanaskan, sehingga volumenya akan bertambah. Tetapi pada suhu antara 0°C sampai 4°C sifat air akan mengalami penyempitan. Grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...</p>	✓		

--	--	--	--	--

Kompetensi Dasar 2: Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah

<p>Menganalisis pengetahuan bahwa perpindahan energi terjadi karena perbedaan suhu</p>	<p>15</p>	<p>Dengan memberikan laju kalor tetap, jika massa air diambil menjadi dua kali semula, maka grafik hubungan antara kalor yang dibutuhkan (Q) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p>	<p>✓</p>	
	<p>16</p>	<p>Jika perubahan suhunya diperkecil, maka grafik hubungan antara kalor yang dibutuhkan (Q) dengan massa (m) adalah...</p>	<p>✓</p>	

Menemukan hubungan antara kalor, perubahan suhu dan kapasitas kalor	21	<p>Dari ketiga grafik hubungan kalor (<math>Q</math>) terhadap perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) untuk suatu zat, zat yang memiliki kapasitas kalor terbesar diperhatikan pada grafik...</p> 	✓		
	22	<p>Grafik hubungan antara kalor (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu <math>\Delta T</math> suatu zat yang memiliki kapasitas kalor terbesar adalah...</p> 	✓		

Kesimpulan

Validator,

L	LR	TL
---	----	----

Desyfa Nurris  
 NIP: 6000634

## LEMBAR MASUKAN

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES TTCI  
(THERMAL AND TRANSPORT CONCEPT INVENTORY)  
BERBASIS REPRESENTASI GRAFIK  
DENGAN CRI (CERTAINLY OF RESPONSE INDEX)  
UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA  
PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Nama Validator : *Jemustawo*  
Instansi : UPP

- konstanta dalam persamaan Stefan  
- masih rumus Nantabel yang di cetak tidak harus  
- gambar di perjelas

Yogyakarta, 4 - 11 ..... 2013

Validator ahli evaluasi,

NIP.

### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sigit Prasetyo M.Pd.Si  
 NIP : 19810109 200912 1004  
 Instansi : Program Studi PBM T/TK  
 Alamat Instansi : Jln. Marsudiryo AS di Cipto YK  
 Bidang Keahlian : Pembelajaran Sains


menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian pada "angket untuk ahli evaluasi" dan "angket untuk ahli materi" yang disusun oleh:

Nama : Shofia Nur'aini  
 NIM : 08690070  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Fakultas : Sains dan Teknologi

Angket tersebut dapat digunakan sebagai instrumen penelitian dengan judul "Pengembangan Instrumen Tes TTI Berbasis Representasi Grafik dengan CRI untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor" setelah disempurnakan sesuai dengan masukan yang saya berikan (terlampir).

Yogyakarta, 6 - 09 - 2013

Validator






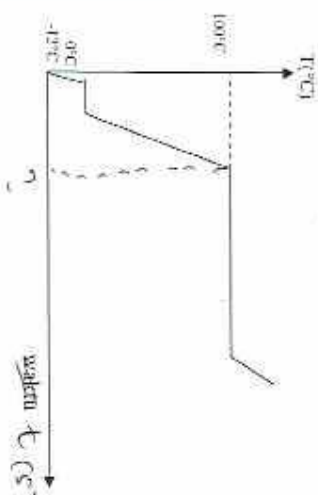
  
Sigit Prasetyo M.Pd.Si  
 NIP. 19810109.200912.1004

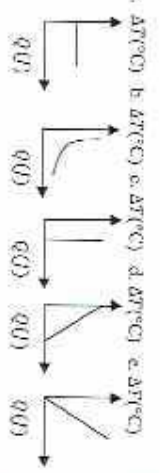
LEMBAR VALIDASI

Standar Kompetensi

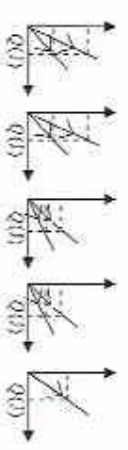
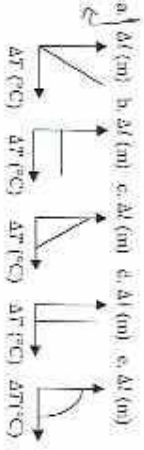
4. Menentukan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

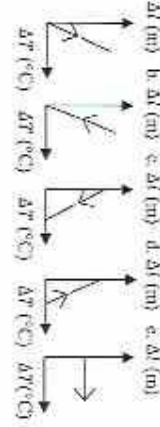
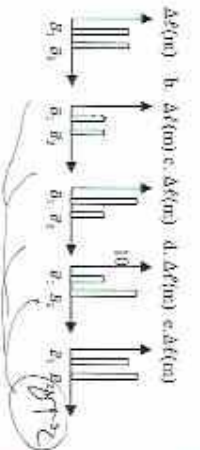
Kompetensi Dasar 1: Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat

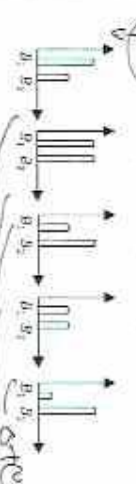
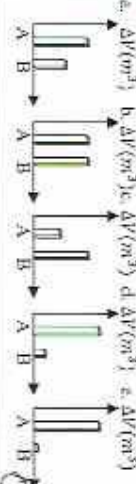
indikator	No. Soal	Soal	V	VR	TV	Saran / masukan
Menganalisa bahwa perubahan fase terjadi karena penambahan atau pengurangan kalor	9	<p>Jika es dipanaskan maka sebagian es mencair menjadi air pada <math>0^{\circ}\text{C}</math>. Grafik yang sesuai dengan keadaan tersebut adalah...</p> <p>a.  b.  c.  d.  e. </p>	<input checked="" type="checkbox"/>			<p>Apakah benar jika es dipanaskan menjadi sebagai mencair menjadi air pada suhu <math>0^{\circ}\text{C}</math>.                      Apakah pada suhu <math>0^{\circ}\text{C}</math> es akan mencair ke basis?</p>
	11	<p>Gambar untuk so 11 dan 12</p> 		<input checked="" type="checkbox"/>		<p>Apakah benar grafik a-b-c                      atau a-c                      atau a-b                      atau ...                      - Soal blm jelas, bagaimana nanti?                      sebagai jawaban                      Apakah benar?</p>

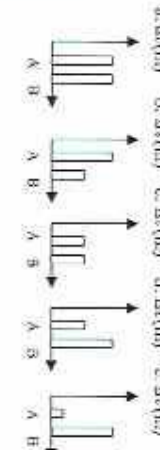
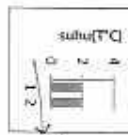
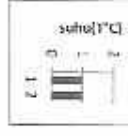
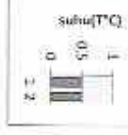

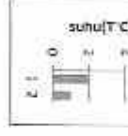
	<p>Berdasarkan grafik di atas jika laju masukan panas konstan, maka grafik yang barusnya lebih curam adalah...</p> <p>a. Grafik a-b    c. Grafik b-e    e. Grafik e-d                  b. Grafik d-e    d. Grafik e-f</p>			
	<p>Dengan memberikan laju panas yang konstan, grafik di atas yang menunjukkan dua fase zat adalah (padat dan cair)...</p> <p>a. Grafik a-b    c. grafik b-e    e. Grafik e-d                  b. Grafik d-e    d. Grafik e-f</p>	✓		<p>Siswa baik</p>
<p>Menganalisa bahwa laju masukan panasberbanding lurus dengan perubahan suhu</p>	<p>12</p> <p>Pernyataan untuk nomor 17 sampai 20</p> <p>Untuk mengubah suhu air yang bermassa <math>m</math> dan suhu <math>T_0</math> menjadi <math>T_1</math> dibutuhkan sejumlah kalor <math>Q</math>.</p> <p>Hubungan yang tepat antara kalor yang dibutuhkan (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p> <p>a. <math>\Delta T \propto Q</math>    b. <math>\Delta T \propto \frac{1}{Q}</math>    c. <math>\Delta T \propto Q^2</math>    d. <math>\Delta T \propto \frac{1}{Q^2}</math>    e. <math>\Delta T \propto Q^3</math></p> 	✓		<p>Kalo pernyataan 17-18 20, dan nomor ada di soal no 13? harusnya 17-20.</p>



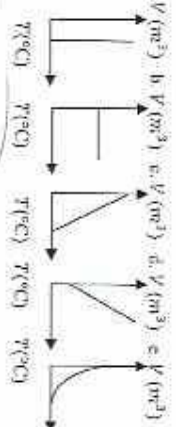
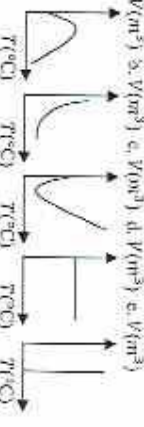
<p>Mengilustrasikan bahwa pada permukaan zat padat dipengaruhi oleh perubahan suhu</p>	<p>14</p> <p>a. <math>\Delta T^{\circ}C</math> b. <math>\Delta T^{\circ}C</math> c. <math>\Delta T^{\circ}C</math> d. <math>\Delta T^{\circ}C</math> e. <math>\Delta T^{\circ}C</math></p> 	<p>✓</p>	<p>di perjalan q-nya</p>
<p>1</p>	<p>Pernyataan untuk nomor 1 dan 2</p> <p>Sambungan lintasan rel kereta api dibuat renggang sebagai ruang muat karena keadaan siang hari yang lebih panas dibandingkan dengan keadaan di malam hari.</p> <p>Berdasarkan pernyataan diatas, grafik yang menggambarkan keadaan tersebut adalah...</p> <p>a. <math>\Delta t</math> (m) b. <math>\Delta t</math> (m) c. <math>\Delta t</math> (m) d. <math>\Delta t</math> (m) e. <math>\Delta t</math> (m)</p> 	<p>✓</p>	<p>- <math>\Delta t</math> — alas</p> <p>- Sifat Sifat Space</p> <p>antara kerucut pada</p> <p>prisme gambar Berupa</p> <p>prisma</p>
<p>2</p>	<p>Grafik yang menggambarkan keadaan rel pada malam hari adalah...</p>		

<p>Menemukan hubungan antara panjang batang dengan perubahan suhu</p>	<p>a. <math>\Delta l</math> (m) b. <math>\Delta l</math> (m) c. <math>\Delta l</math> (m) d. <math>\Delta l</math> (m) e. <math>\Delta l</math> (m)</p> 	<p>✓</p>	
<p>Menentukan penggerakannya bahwa kenakan satu pada pecutan zat pada sebanding dengan perubahan pertambahan panjang</p>	<p>3</p> <p>a. <math>\Delta l</math> (m) b. <math>\Delta l</math> (m) c. <math>\Delta l</math> (m) d. <math>\Delta l</math> (m) e. <math>\Delta l</math> (m)</p>  <p>Dua buah batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> dari bahan yang sama, memiliki panjang awal yang berbeda. Panjang batang <math>B_1</math> dua kalinya panjang batang <math>B_2</math>. Jika kedua batang mengalami kenaikan suhu yang sama, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan pertambahan panjang batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> adalah...</p>	<p>✓</p>	<p>Dua grafik harus ada satu X &amp; Y, grafik aplikasinya B1 &amp; B2 akan dengan perbedaan harga masing-masing <math>\Delta l</math> awal vs <math>\Delta T</math> (°C)</p>

	<p>4</p> <p>a. <math>\Delta L(\text{cm})</math> b. <math>\Delta F(\text{cm})</math> c. <math>\Delta F(\text{cm})</math> d. <math>\Delta F(\text{cm})</math> e. <math>\Delta F(\text{cm})</math></p>  <p>Dikerjakan: dua buah batang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> dari bahan yang sama, memiliki panjang awal sama. Jika batang <math>B_1</math> mengalami kenaikan suhu lebih besar dua kali dari batang <math>B_2</math>, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan panjang <math>B_1</math> dan <math>B_2</math> adalah...</p>	✓	<p>- Sumber X diberikan rumus <math>(\Delta T)</math></p>
<p>Menyelidiki bahwa koefisien muai satu zat sebanding dengan pertambahan panjangnya</p>	<p>5</p> <p>a. <math>\Delta V(\text{m}^3)</math> b. <math>\Delta V(\text{m}^3)</math> c. <math>\Delta V(\text{m}^3)</math> d. <math>\Delta V(\text{m}^3)</math> e. <math>\Delta V(\text{m}^3)</math></p>  <p>Sebuah batang besi (A) yang berbentuk silinder dimasukkan ke dalam sebuah cincin besi (B) yang tebal. Jika batang tersebut dipanaskan maka grafik yang menunjukkan keadaan tersebut adalah...</p>	✓	<p>- Sumber X diberikan rumus <math>\Delta T</math>.</p>

	<p>a. <math>\Delta f(f_n)</math>   b. <math>\Delta f(f_n)</math>   c. <math>\Delta f(f_n)</math>   d. <math>\Delta f(f_n)</math>   e. <math>\Delta f(f_n)</math></p> 		
<p>Menyebutkan tentang suhu yang dibagi sama rata</p>	<p>18 Terdapat sejumlah air di dalam gelas dengan suhu <math>7^\circ\text{C}</math>. Jika dituangkan ke dalam dua gelas dimana masing-masing gelas berisi air separuh gelas semula, maka suhu air dari masing-masing gelas tersebut adalah...</p> <p>a.    b.    c. </p> <p>d.    e. </p>	<p>✓</p>	<p>Sifat x suhu sama</p>
	<p>19 Jika air di dalam sebuah gelas dengan suhu <math>47^\circ\text{C}</math> dituangkan kedalam 4 gelas dimana masing-masing gelas berisi air yang sama, maka suhu air dalam masing-masing gelas adalah...</p>	<p>✓</p>	

					<p>Sto X mgs =</p>
	20	<p>Dua buah gelas berisi 250 liter air yang masing-masing mempunyai suhu <math>T^{\circ}\text{C}</math>. Jika air dalam gelas tersebut dicampurkan, maka suhu akhir air campuran dari kedua gelas tersebut adalah...</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p>	✓		<p>Sto X mgs =</p>

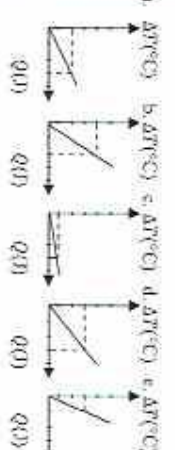
<p>Menemukan bahwa pada penulisan zat cair terdapat sifat anomali air.</p>	<p>6</p> <p>Sebuah tabung reaksi yang berisi penuh dengan air bersuhu suhu 5°C dipanaskan. Ketika air tersebut mencapai suhu 100°C sebagian air akan tumpah, maka grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...</p>  <p>a. <math>V(m^3)</math> b. <math>V(m^3)</math> c. <math>V(m^3)</math> d. <math>V(m^3)</math> e. <math>V(m^3)</math></p> <p><math>T(°C)</math> <math>T(°C)</math> <math>T(°C)</math> <math>T(°C)</math> <math>T(°C)</math></p>	<p>✓</p>		
<p>7</p>	<p>Di negara-negara yang mengalami musim dingin, dimana yang sangat luas hanya membeku di permukaannya saja. Hal ini terjadi karena lapisan es di permukaan yang berfungsi sebagai isolator untuk memperkecil aliran panas keluar dari air ke udara dingin di atasnya. Grafik yang menggambarkan keadaan tersebut adalah...</p>  <p>a. <math>V(m^3)</math> b. <math>V(m^3)</math> c. <math>V(m^3)</math> d. <math>V(m^3)</math> e. <math>V(m^3)</math></p> <p><math>T(°C)</math> <math>T(°C)</math> <math>T(°C)</math> <math>T(°C)</math> <math>T(°C)</math></p>	<p>✓</p>		<p>bolongat terlalu panjang &amp; buak. ini</p>
<p>8</p>	<p>Sebongkah es dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air. Ternyata es terbung pada air. Grafik yang menunjukkan keadaan tersebut adalah...</p>			

		✓	
<p>10</p>	<p>Air akan memuai bila dipanaskan, sehingga volumenya akan bertambah. Tetapi pada suhu antara 0°C sampai 4°C sifat air akan mengalami penyempangan. Grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...</p> <p>a. <math>V(\text{cm}^3)</math> b. <math>\gamma(\text{cm}^3)</math> c. <math>\gamma(\text{cm}^3)</math> d. <math>V(\text{cm}^3)</math> e. <math>V(\text{cm}^3)</math></p>	✓	<p>0° 0° } di mana posisi di grafik?</p>
<p>Kompetensi Dasar 2: Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah</p>			
<p>Menganalisis pengetahuan bahwa perpindahan energi terjadi karena perbedaan suhu</p>	<p>15</p>	✓	
<p>Dengan memberikan lalu kalor tetap, jika massa air ditambah menjadi dua kali semula, maka grafik hubungan antara kalor yang dibutuhkan (Q) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) adalah...</p>			



		<p>a. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math> b. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math> c. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math> d. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math> e. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math></p>			<p>sesuai dengan kapasitasnya</p>
	16	<p>Jika perubahan suhuanya diperkecil, maka grafik hubungan antara kalor yang dibutuhkan (Q) dengan massa (m) adalah...</p> <p>a. <math>T(^{\circ}\text{C})</math> b. <math>T(^{\circ}\text{C})</math> c. <math>T(^{\circ}\text{C})</math> d. <math>T(^{\circ}\text{C})</math> e. <math>T(^{\circ}\text{C})</math></p>	✓		
<p>Menemukan hubungan antara kalor, perubahan suhu dan kapasitas kalor</p>	21	<p>Dari kelima grafik hubungan kalor (Q) terhadap perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) untuk suatu zat, zat yang memiliki kapasitas kalor terbesar diperlihatkan pada grafik...</p> <p>a. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math> b. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math> c. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math> d. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math> e. <math>\Delta T(^{\circ}\text{C})</math></p>	✓		



	22	<p>Grafik hubungan antara kalor (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu <math>\Delta T</math> suatu zat yang memiliki kapasitas kalor terkecil adalah...</p> <p>a. <math>\Delta T \propto Q</math>    b. <math>\Delta T \propto \frac{1}{Q}</math>    c. <math>\Delta T \propto Q^2</math>    d. <math>\Delta T \propto \frac{1}{Q^2}</math>    e. <math>\Delta T \propto Q^3</math></p> 	✓			
--	----	--	---	--	--	--

Kesimpulan

L	LR	TL
---	----	----

Validator: September 2013

*Sigit Prasetyo, M.Pd.Si*  
 NIP. 198101042009121004

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Norma Sidiq Risdianto M.Sc*  
NIP : -  
Instansi : *UIN Sunan Kalijaga*  
Alamat Instansi : *Jl. Marsda Adisutjipto*  
Bidang keahlian : *Astrofisika*


menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan pada instrumen tes TTCI (Thermal and Transport Concept Inventory) berbasis representasi grafik dengan CRI (Certainty of Respose Index) untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor, yang disusun oleh:

Nama : *Shofia Nur Aini*  
NIM : *08690078*  
Program Studi : *Pendidikan Fisika*  
Fakultas : *Sains dan Teknologi*

Demikian pernyataan dari saya, semoga penilaian ini dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta,

Penilai Ahli Evaluasi,

  
\_\_\_\_\_  
NIP. -

## ANGKET PENILAIAN

Instrumen TICI (*Thermal and Transport Concept Inventory*)

Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*)

Nama Penilai : Norma Sidiq Rudianto, Msc  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Jurusan/Specialisasi : .....

## PETUNJUK PENGISIAN

1. Lakukan penilaian Instrumen Tes berdasarkan kriteria, penjabaran kriteria, dan indikator yang telah ditetapkan seperti terlampir.
2. Berilah tanda ( $\checkmark$ ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda terhadap Instrumen Tes dengan berpedoman pada lembar "Penjabaran Kriteria Menjadi Indikator", dengan ketentuan sebagai berikut :  
SB = Sangat Baik  
B = Baik  
K = Kurang  
SK = Sangat Kurang
3. Apabila anda menilai dengan nilai ( kurang dan sangat kurang ) maka berilah saran pada lembar masukan.
4. Mohon Instrumen Tes dikembalikan dalam keadaan bersih karena akan digunakan untuk penelitian lebih lanjut.
5. Terima kasih saya ucapkan atas kerjasamanya.

AHLI EVALUASI

LEMBAR PENILAIAN INSTRUMEN TES TTCT

No.	Aspek Kriteria	Nilai				Saran
		SB	B	K	SK	
A	Aspek Materi					
	Menyatakan ulang sebuah konsep	✓				
	Mengklasifikasikan objek-objek untuk membentuk suatu konsep.		✓			
	Menerapkan konsep.		✓			
	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi grafik.		✓			
	Mengembangkan suatu konsep.		✓			
B	Aspek Bahasa					
	Penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal)	✓				
	Kalimat dalam setiap soal tidak	✓				

	menimbulkan penafsiran ganda.								
	Bahasa yang mudah dipahami.	✓							
	Bahasa yang digunakan komunikatif.	✓							
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD.	✓							
C	Aspek Konstruksi								
	Kejelasan tulisan dan grafik	✓							
	Perumusan pokok soal dan pilihan jawaban	✓							
	Fungsi grafik				✓				Soal no 2. Jangan diberi panah
	Petunjuk penggunaan tes				✓				

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Fitri Purwana M.Pd.*

NIP : *19800131 200801 7 005*

Instansi : *FITK*

Menyatakan, bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan pada produk skripsi yang berjudul “ Pengembangan Instrumen Tes TCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*) untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor”, yang disusun oleh:

Nama : Shofia Nur'Aini

NIM : 08690078

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk Menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, September 2013  
Penilai ahli evaluasi

*[Signature]*  
*Fitri Purwana M.Pd.*  
NIP

LEMBAR PENILAIAN INSTRUMEN TES TTCI

No.	Aspek Kriteria	Nilai			Sisrah
		SB	B	K	
A	Aspek Materi				
	Menyatakan ulang sebuah konsep	✓			
	Mengklasifikasikan objek-objek untuk membentuk suatu konsep.	✓			
	Menetapkan konsep.	✓			
	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi grafik.	✓			
	Mengembangkan suatu konsep.		✓		
B	Aspek Bahasa				
	Penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal)	✓			
	Kalimat dalam setiap soal tidak		✓		

*Jika perlu diberikan contoh grafik yang sesuai dengan contoh ke-2 dan ke-3*

	menimbulkan penafsiran ganda.						
	Bahasa yang mudah dipahami.	✓					Suikan soal yang mudah dipahami, sehingga menimbulkan yang menjawab.
	Bahasa yang digunakan komunikatif.	✓					
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD.	✓					
C	Aspek korektif						
	Kejelasan tulisan dan grafik	✓					
	Perumusan pokok soal dan pilihan jawaban.	✓					
	Fungsi grafik	✓					
	Petunjuk penggunaan tes	✓					



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Dr. Nur Untero, M.Si*  
NIP : *196611261996031001*  
Instansi : *Saintek UIN Suka.*  
Alamat Instansi :  
Bidang keahlian : *Fisika.*

menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan pada instrumen tes TTCl (Thermal and Transport Concept Inventory) berbasis representasi grafik dengan CRI (Certainty of Response Index) untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor, yang disusun oleh:

Nama : *Shofia Nur'Aini*  
NIM : *08690078*  
Program Studi : *Pendidikan Fisika*  
Fakultas : *Sains dan Teknologi*

Demikian pernyataan dari saya, semoga penilaian ini dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta,

Penilai Ahli Materi,



*Dr. Nur Untero, M.Si*  
NIP. *196611261996031001*

## ANGKET PENILAIAN

Instrumen TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*)Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*)

Nama Penilai : Drs. Nur Untara, M.Ts.  
Instansi : Saittek  
Jurusan/Spesialisasi : Fisika

## PETUNJUK PENGISIAN

1. Lakukan penilaian Instrumen Tes berdasarkan kriteria, penjabaran kriteria, dan indikator yang telah ditetapkan seperti terlampir.
2. Berilah tanda ( $\checkmark$ ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda terhadap Instrumen Tes dengan berpedoman pada lembar "Penjabaran Kriteria Menjadi Indikator", dengan ketentuan sebagai berikut :  
SB = Sangat Baik  
B = Baik  
K = Kurang  
SK = Sangat Kurang
3. Apabila anda menilai dengan nilai ( kurang dan sangat kurang ) maka berilah saran pada lembar masukan.
4. Mohon Instrumen Tes dikembalikan dalam keadaan bersih karena akan digunakan untuk penelitian lebih lanjut.
5. Terima kasih saya ucapkan atas kerjasamanya.

AHLI MATERI

LEMBAR PENILAIAN INSTRUMEN TES ITCI

No.	Aspek Kriteria	Nilai			Saran
		SB	B	K	
A	Aspek Materi Kesesuaian konsep pada tiap soal dengan konsep yang dikemukakan para ahli		✓		
	Kesesuaian isi materi pada tiap butir soal dengan indikator.		✓		
	Kesesuaian dengan perkembangan kognitif siswa.		✓		
	Kesesuaian isi materi dengan tujuan pengukuran			✓	
	Referensi yang digunakan untuk membuat soal sesuai dan memadai.		✓		
	Pengecoh benar-benar berfungsi.		✓		
	Isi materi sesuai dengan kompetensi			✓	

B	Aspek Bahasa					
	Penggunaan bahasa yang baku dan umum (bukan bahasa lokal)	✓				
	Kalimat dalam setiap soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	✓				
	Bahasa yang digunakan komunikatif.	✓				
	Bahasa yang mudah dipahami.	✓				
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD.	✓				
C:	Aspek Konstruksi					
	Kejelasan tulisan dan grafik	✓				
	Fungsi grafik	✓				
	Petunjuk penggunaan tes	✓				

**AHLI MATERI****ANGKET PENILAIAN**

124

Instrumen TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*)Berdasarkan Representasi Grafik dengan CRI (*Certainty of Response Index*)

Nama Penilai : AMU Fitri Amalia, M.Si  
Instansi : Universitas Proklamasi 45  
Jurusan/Specialisasi : FISIKA MIPA

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Lakukan penilaian Instrumen Tes berdasarkan kriteria, penjabaran kriteria, dan indikator yang telah ditetapkan seperti terlampir.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda terhadap Instrumen Tes dengan berpedoman pada lembar "Penjabaran Kriteria Menjadi Indikator", dengan ketentuan sebagai berikut :  
SB = Sangat Baik  
B = Baik  
K = Kurang  
SK = Sangat Kurang
3. Apabila anda menilai dengan nilai ( kurang dan sangat kurang ) maka berilah saran pada lembar masukan.
4. Mohon Instrumen Tes dikembalikan dalam keadaan bersih karena akan digunakan untuk penelitian lebih lanjut.
5. Terima kasih saya ucapkan atas kerjasamanya.

LEMBAR PENILAIAN INSTRUMEN TES TTCTI

No.	Aspek Kriteria	Nilai			Saran
		SB	B	K	
A	Aspek Materi				
	Kesesuaian konsep pada tiap soal dengan konsep yang dikemukakan para ahli		✓		
	Kesesuaian isi materi pada tiap butir soal dengan indikator.		✓		
	Kesesuaian dengan perkembangan kognitif siswa.		✓		
	Kesesuaian isi materi dengan tujuan pengukuran.			✓	
	Referensi yang digunakan untuk membuat soal sesuai dan memadai.				
	Pengecoh benar-benar berfungsi.	✓			
	Isi materi sesuai dengan kompetensi		✓		



## Penilaian Kualitas Instrumen Tes

### A. Mencari Jarak Interval

$$\text{jarakinterval}(i) = \frac{\text{skortertinggi} - \text{skorterendah}}{\text{jumlahkelasinterval}}$$

$$i = \frac{4 - 1}{4}$$

$$i = 0,75$$

### B. Mencari Rerata Skor

Ahli Evaluasi I		
Banyaknya Jawaban	Kriteria /Skor	ΣSkor
9	4	36
5	3	15
1	2	2
0	1	0
Total Skor		53
Rerata		3,5

Ahli Materi I		
Banyaknya Jawaban	Kriteria /Skor	ΣSkor
0	4	0
10	3	30
5	2	10
0	1	0
Total Skor		40
Rerata		2,67

Ahli Evaluasi II		
Banyaknya Jawaban	Kriteria /Skor	ΣSkor
8	4	32
7	3	21
0	2	0
0	1	0
Total Skor		53
Rerata		3,5

Ahli Materi II		
Banyaknya Jawaban	Kriteria /Skor	ΣSkor
2	4	8
11	3	33
2	2	4
0	1	0
Total Skor		45
Rerata		3,0



## Lampiran III: Analisis Data



### Hasil Validitas item pada Uji Coba Terbatas

Butir Nomor	Rxy	Keterangan
1	0,081390045	Gugur
2	0,044758665	Gugur
3	0,495806485	Sahih
4	0,473053909	Sahih
5	0,019832259	Gugur
6	0,162800203	Gugur
7	0	Gugur
8	0,261304881	Gugur
9	-0,085639302	Gugur
10	0,564575156	Sahih
11	0,250607642	Gugur
12	0,787881579	Sahih
13	0,511129558	Sahih
14	0,569090486	Sahih
15	0,691441829	Sahih
16	0	Gugur
17	0,492623956	Sahih
18	0,002052729	Gugur
19	0,157584417	Gugur
20	0,193954215	Gugur
21	0,303493667	Gugur
22	0,604161816	Sahih

## data validitas pada uji coba terbatas

siswa	soal ke-																						x	x2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	13	169
2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	12	144
3	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	12	144
4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	13	169
5	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	10	100
6	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	11	121
7	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
9	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
10	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
11	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	10	100
12	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	25
13	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	12	144
14	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	10	100
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
16	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	14	196
17	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	13	169
18	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	15	225
19	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	10	100
20	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
21	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	10	100
22	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	10	100
23	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
24	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
25	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
26	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
27	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	11	121
28	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
29	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
30	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
31	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	36
32	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	36
ni	31	23	28	29	7	17	0	1	1	24	7	25	30	19	22	0	31	5	10	9	18	21	358	4218
p	0,969	0,719	0,875	0,906	0,219	0,531	0	0,031	0,031	0,75	0,219	0,781	0,938	0,594	0,688	0	0,969	0,156	0,313	0,281	0,563	0,656		
q	0,031	0,281	0,125	0,094	0,781	0,469	1	0,969	0,969	0,25	0,781	0,219	0,063	0,406	0,313	1	0,031	0,844	0,688	0,719	0,438	0,344		
pq	0,03	0,202	0,109	0,085	0,171	0,249	0	0,03	0,03	0,188	0,171	0,171	0,059	0,241	0,215	0	0,03	0,132	0,215	0,202	0,246	0,226		3,002

### Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Terbatas

$$\sum pq = 3,00195$$

$$S_i^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

$$= \frac{4218 - \frac{4005,13^2}{22}}{22} = 9,67614$$

$$R_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S_i^2 - \sum p_1 q_1}{S_i^2} \right)$$

$$= \frac{22}{21} \times \frac{9,676 - 3,00195}{9,676}$$

$$= 1,04762 \times 0,68976$$

$$0,7226$$

Hasil perhitungan dengan rumus di atas diperoleh nilai reliabilitas Langkah selanjutnya nilai tersebut perlu dibandingkan dengan r tabel, dimana r tabel = 0,361 dengan demikian  $R_{11} > R$  tabel, maka dapat dinyatakan bahwa instrumen butir tes adalah andal.

Cara mengkonsultasikan harga r dengan menggantikan korelasi dengan ketentuan sebagai berikut :

Nilai r	Kategori
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 - 0,799	Tinggi
0,400 – 0,599	Sedang
0,200 – 0,399	Rendah
..... < 0,200	Sangat rendah

Dalam penelitian ini uji reliabilitas butir-butir soal yang valid dilakukan dengan

program excell dan didapatkan nilai reliabilitas butir soal adalah 0,7226 dalam kategori tinggi

Data Uji Reliabilitas Uji Terbatas

No.	soal ke-																						jmlh	x2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	13	169
2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	12	144
3	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	12	144
4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	13	169
5	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	10	100
6	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	11	121
7	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
9	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
10	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
11	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	10	100
12	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	25
13	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	12	144
14	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	10	100
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
16	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	14	196
17	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	13	169
18	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	15	225
19	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	10	100
20	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
21	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	10	100
22	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	10	100
23	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
24	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
25	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
26	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	169
27	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	11	121
28	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
29	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	12	144
30	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
31	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	36
32	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	36
jmlh	31	23	28	29	7	17	0	1	1	24	7	25	30	19	22	0	31	5	10	9	18	21	358	4218
p	1	0,7	0,9	0,9	0,2	0,5	0	0	0	0,8	0,2	0,8	0,9	0,6	0,7	0	1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,66		
q	0	0,3	0,1	0,1	0,8	0,5	1	1	1	0,3	0,8	0,2	0,1	0,4	0,3	1	0	0,8	0,7	0,7	0,4	0,34		
pq	0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0	0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,23	3,0019531	

### Hasil Daya Beda pada Uji Terbatas

No Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,0625	Jelek
2	-0,0625	tidak ada daya pembeda
3	0,25	Cukup
4	0,1875	Jelek
5	0,1875	Jelek
6	0,3125	Cukup
7	0	Jelek
8	0,0625	Jelek
9	-0,0625	tidak ada daya pembeda
10	0,125	Jelek
11	0,3125	Cukup
12	0,4375	Baik
13	0,125	Jelek
14	0,3125	Cukup
15	0,5	Baik
16	0	Jelek
17	0,0625	Jelek
18	-0,0625	tidak ada daya pembeda
19	0,125	Jelek
20	0,1875	Jelek
21	0,125	Jelek
22	0,3125	Cukup

#### Klasifikasi Daya Pembeda

D : 0,00-0,20 : Jelek  
 D : 0,21-0,40 : Cukup  
 D : 0,41-0,70 : Baik  
 D : 0,71-1,00 : Sangat Baik



## Tingkat Kesukaran Soal pada Uji Coba Terbatas

no.	soal ke-																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
3	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
5	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
6	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
7	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
9	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
10	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
11	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
12	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
13	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
14	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
16	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
17	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
18	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
19	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
20	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
21	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
22	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
23	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
24	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
25	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
26	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
27	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
28	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
29	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
30	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
32	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
B	31	23	28	29	7	17	0	1	1	24	7	25	30	19	22	0	31	5	10	9	18	21	
JS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
P	0,969	0,719	0,875	0,906	0,219	0,531	0	0,031	0,031	0,75	0,219	0,781	0,938	0,594	0,688	0	0,969	0,156	0,313	0,281	0,563	0,656	
ket	mudah	mudah	mudah	mudah	sukar	sedang	sukar	sukar	sukar	mudah	sukar	mudah	mudah	sedang	sedang	sukar	mudah	sukar	sedang	sukar	sedang	sdng	



**Rata-Rata CRI yang Menjawab Benar (CRIB) dan CRI yang Menjawab Salah (CRIS), serta Fraksi yang Menjawab Benar (Fb)**

No.	Konsep pada Suhu dan Kalor	No. Soal	CRIB	CRIS	Fb
1	perubahan fase	9	1,84211	2,37349	0,58824
		11	4	2,11881	0,0098
		12	2,6	2,54545	0,2451
2	laju masukan panas berbanding lurus dengan perubahan suhu	13	2,4386	1,71111	0,55882
		17	2,71429	1,9434	0,48039
		3	3,21538	2,51351	0,63725
		4	2,94805	1,76	0,7549
		5	2,12121	1,82609	0,32353
		14	2,52	2,16883	0,2451
3	pemuaiian zat padat	1	2,96667	1,45238	0,58824
		2	2,52542	2,06977	0,57843
4	suhu yang dibagi sama rata	18	2,23333	2	0,29412
		19	3,25806	2,57746	0,30392
		20	2,30952	1,88333	0,41176
5	sifat anomali air	6	2,38806	2,11429	0,65686
		7	1,70455	2,10345	0,43137
		8	1,17647	2,21176	0,16667
		10	2,58824	1,83529	0,16667
6	perpindahan energi disebabkan perubahan suhu	15	1,88235	2,55294	0,16667
		16	1,5	2,39	0,01961
7	hubungan kapasitas kalor dengan perubahan suhu	21	3,54545	2,79121	0,10784
		22	3,15	2,30952	0,58824

**Nilai CRI Jawaban Benar**

No.	soal ke-																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	3	3	-	3	-	1	3	-	-	-	-	-	-	0	1	-	3	-	3	0	-	3
2	5	5	5	5	-	5	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	2	4	4
3	5	5	5	5	-	5	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-	2	-	-	-
4	5	5	5	5	-	5	4	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-	1	-	5	5
5	5	5	5	5	-	5	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	5	5
6	1	1	-	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	5	-	5
7	5	3	-	2	-	1	2	-	-	-	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	0
8	5	3	3	3	-	4	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	0	-	2
9	5	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	0	-	2
10	2	2	2	1	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	5
11	2	2	2	2	-	0	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	0	1	-	5
12	-	0	3	0	-	3	-	-	-	-	-	3	3	-	0	-	2	2	-	-	-	3
13	4	3	3	0	-	1	1	-	-	-	-	4	3	-	0	-	1	1	-	-	-	1
14	3	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	3	3	2	-	3
15	3	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3
16	3	3	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	3	-	1	2
17	3	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1
18	3	3	-	5	-	-	-	-	-	0	-	-	-	3	2	-	2	-	5	-	2	4
19	3	3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	5	-	-	4
20	2	3	3	4	-	2	-	-	-	2	-	-	-	5	5	-	-	-	5	-	2	2
21	3	2	3	4	-	2	-	-	-	2	-	-	-	5	5	-	-	-	5	-	2	2
22	3	3	-	3	0	0	3	-	-	-	-	-	0	-	-	-	3	-	-	0	-	3
23	-	3	-	0	1	2	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	0	-	-	3	-	5
24	-	-	-	3	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	4
25	-	5	-	3	3	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2	-	4
26	0	0	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	0	-	0
27	0	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
28	0	0	5	5	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-

29	0	-	0	2	-	2	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
30	-	1	-	0	-	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
31	3	3	-	4	2	-	5	-	4	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
32	4	-	4	4	2	-	5	-	4	2	-	-	4	-	-	-	-	-	3	-	-	-
33	3	3	3	3	-	3	4	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4
34	3	3	3	2	-	4	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4
35	-	4	-	3	3	3	2	-	-	-	-	-	0	-	-	-	1	-	-	4	-	5
36	-	2	-	3	4	3	2	-	-	-	-	-	4	-	-	-	0	-	-	2	-	3
37	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	2	-	-	0	-	-	-	-	-	-
38	-	-	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5	-	-	3	-	5
39	0	-	2	3	-	5	4	-	-	5	-	-	-	0	4	-	0	2	-	1	-	2
40	-	-	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	1	-	1
41	1	-	-	3	0	1	0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0	-	1	-	-
42	-	0	-	1	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0
43	-	0	-	1	-	1	0	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	0	-	-	-	-
44	1	-	-	3	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0
45	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5	-	-	5	-	5
46	-	-	-	1	-	1	0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	0	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0	-	1	-	1
48	-	1	-	1	-	1	0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0	-	1	-	1
49	-	-	-	1	-	1	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	5	-	5	-	1	5	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	5	-	5
51	5	5	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	5	-	5	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	3	-	-	-	-	5	-	3	-	-	3	-	-	-	-	4	-	-	-	-
54	-	4	-	-	0	-	-	-	3	-	-	-	-	4	-	-	3	-	-	-	3	-
55	-	-	4	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	3	-	-	3	3	-	5	-
56	-	-	4	-	-	-	-	3	-	3	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
57	-	-	3	4	-	-	-	3	-	-	-	-	3	1	-	-	-	2	5	-	-	-
58	-	-	3	-	-	-	-	5	-	-	-	-	0	-	-	-	-	5	-	-	-	-
59	-	2	3	-	-	-	3	-	3	-	-	-	2	3	2	-	3	3	-	-	5	5
60	2	-	3	5	-	-	3	-	3	-	-	3	3	5	5	-	3	-	-	3	5	5

61	3	0	3	2	2	5	-	-	-	-	-	5	0	-	-	-	5	-	-	-	-	-
62	3	-	2	3	-	5	0	-	-	-	-	5	3	0	-	-	5	-	-	-	-	-
63	3	2	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	3	2	3	-	-	-	-	-	3	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	3	4	5	5	1	-	3	-	0	-	-	4	3	-	-	-	4	-	5	-	-	-
66	3	4	5	5	-	-	-	-	0	-	-	4	3	-	-	-	4	-	5	-	-	-
67	3	4	-	3	2	5	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	4	-	-	3	-	2
68	3	4	-	3	-	5	-	-	-	2	-	-	3	3	-	-	4	-	-	3	-	2
69	3	-	-	3	3	3	-	-	-	3	-	-	4	-	-	-	3	-	-	-	-	3
70	3	-	-	3	3	3	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	3	2	-	-	-	3
71	5	-	5	5	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	5	4	-	5	-	5
72	-	-	5	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	5	-	5
73	5	-	5	5	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	-	5
74	-	-	5	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	5	-	5
75	-	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	4
76	4	3	3	3	3	0	4	-	0	-	-	-	5	-	2	-	3	-	5	3	-	-
77	3	3	3	0	-	4	0	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
78	3	3	3	-	-	2	-	-	4	-	-	4	0	-	-	-	3	-	-	-	-	-
79	-	-	2	-	4	3	-	0	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	0	-	4
80	-	-	5	3	-	3	-	1	-	-	-	-	-	5	-	-	-	4	-	5	-	4
81	-	-	5	2	-	2	-	0	-	-	-	-	-	5	-	-	-	4	-	5	-	5
82	-	-	2	-	4	3	-	0	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	5	1	-	0
83	-	0	2	2	-	2	-	0	0	-	-	-	5	-	0	-	2	0	5	0	-	-
84	-	0	2	2	-	2	-	0	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-
85	-	-	2	-	4	3	-	0	-	-	-	2	-	2	0	-	-	-	5	1	-	0
86	-	-	1	-	4	3	-	0	0	-	-	-	-	2	-	-	-	-	5	1	-	0
87	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	2	1	2	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	0	-	-	-
89	-	-	2	-	4	3	-	0	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	0
90	-	-	5	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	5	-	-	-	4	-	5	-	5
91	4	4	-	5	-	4	-	-	-	2	4	-	4	-	-	-	-	0	-	-	-	-
92	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-

93	-	-	4	4	1	-	0	-	-	-	-	3	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	4	4	1	-	0	-	-	-	-	3	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	5	5	-	2	0	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-
96	-	-	5	5	-	2	0	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-
97	1	1	-	-	0	-	3	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	5
98	2	2	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	5
99	-	-	1	4	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
100	5	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
101	2	2	1	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
102	2	2	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
jumlah CRI yang benar	178	149	209	227	70	160	75	20	35	44	4	65	139	63	32	3	133	67	101	97	39	189
jumlah CRI benar	60	59	65	77	33	67	44	17	19	17	1	25	57	25	17	2	49	30	31	42	11	60
rata2 CRI benar	2,97	2,53	3,22	2,95	2,12	2,39	1,7	1,18	1,84	2,59	4	2,6	2,44	2,52	1,88	1,5	2,71	2,23	3,26	2,31	3,55	3,15
fraksi total jawbn bnar	0,59	0,58	0,64	0,75	0,32	0,66	0,43	0,17	0,19	0,17	0,01	0,25	0,56	0,25	0,17	0,02	0,48	0,29	0,3	0,41	0,11	0,59

**Nilai CRI Jawaban Salah**

No.	soal ke-																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1			3	-	1	-	-	3	4	5	3	1	0	-	-	2	-	3	-	-	2	-
2	-	-	-	-	3	-	-	5	5	2	0	1	-	1	1	5	-	3	2	-	-	-
3	-	-	-	-	4	-	-	5	5	4	4	4	-	4	4	5	-	1	-	1	1	1
4	-	-	-	-	1	-	-	5	5	5	4	4	-	4	4	5	-	2	-	3	-	-
5	-	-	-	-	2	-	3	5	5	5	2	3	-	2	2	5	-	3	3	4	-	-
6	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-	1	5	-	5	-
7	-	-	1	-	1	-	-	2	1	0	0	-	-	0	0	0	-	0	0	0	0	-
8	-	-	-	-	3	-	3	0	0	3	0	0	-	3	3	0	0	3	-	-	0	-
9	-	-	-	-	2	-	4	3	0	0	3	0	-	3	3	0	0	3	-	-	0	-
10	-	-	-	-	2	-	0	3	1	1	0	0	2	2	2	2	0	0	-	-	5	-
11	-	-	-	-	2	-	0	3	1	1	0	0	-	2	2	2	2	0	-	-	5	-
12	3	-	-	-	0	-	3	3	0	3	0	-	-	1	-	0	-	-	3	0	3	-
13	-	-	-	-	0	-	-	2	0	1	3	-	-	1	-	0	-	-	3	3	4	-
14	-	-	5	-	2	-	1	2	3	2	3	2	2	-	-	1	-	-	-	-	2	-
15	-	-	5	-	2	-	1	2	3	2	3	2	2	1	1	1	-	3	3	1	1	-
16	-	-	3	-	3	-	3	0	3	2	1	3	3	-	1	1	0	-	-	3	-	-
17	-	-	3	-	3	-	2	2	0	1	0	0	-	-	1	3	1	1	1	1	1	-
18	-	-	5	-	3	2	1	2	5	-	2	3	4	-	-	5	-	1	-	0	-	-
19	-	-	5	-	3	2	3	1	5	0	2	3	4	-	-	5	2	1	-	0	2	-
20	-	-	-	-	3	-	1	1	3	-	1	3	3	-	-	5	3	5	-	1	-	-
21	-	-	-	-	3	-	1	1	3	-	1	3	3	-	-	5	3	5	-	1	-	-
22	-	-	3	-	-	-	-	2	4	5	3	0	-	0	1	2	-	3	3	-	2	-
23	3	-	3	-	-	-	-	1	0	2	5	5	-	4	2	1	-	3	3	-	2	-
24	3	3	3	-	3	-	-	3	2	2	2	0	1	2	2	2	-	1	3	-	4	-
25	4	-	5	-	-	-	3	1	1	0	3	4	-	3	1	3	-	1	0	-	3	-
26	-	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	-	0	-
27	-	0	-	-	1	0	1	2	1	0	0	-	2	4	3	3	-	2	4	-	1	2
28	-	-	-	-	0	0	0	3	2	0	1	-	-	4	3	3	2	-	2	1	0	1

29	-	2	-	-	3	-	-	3	-	0	2	3	0	2	0	1	-	2	0	2	0	0
30	0	-	2	-	0	-	-	1	-	0	0	1	0	2	0	1	-	0	1	1	2	0
31	-	-	4	-	-	4	-	3	-	-	4	5	-	5	5	3	4	0	4	3	5	-
32	-	2	-	-	-	4	-	3	-	-	4	5	-	3	4	5	4	4	-	3	5	2
33	-	-	-	-	2	-	-	4	3	3	5	5	-	4	5	5	4	0	4	3	5	-
34	-	-	-	-	3	-	-	3	3	5	4	5	-	5	4	0	4	3	3	4	5	-
35	2	-	1	-	-	-	-	5	5	5	4	4	-	0	2	1	-	3	2	-	5	-
36	0	-	2	-	-	-	-	1	2	2	3	4	-	5	5	0	-	1	1	-	4	-
37	-	0	1	2	1	2	-	0	2	3	2	5	-	4	0	-	2	0	1	3	2	3
38	0	0	-	1	0	-	-	3	0	1	2	2	-	1	5	5	-	4	3	-	5	-
39	-	1	-	-	4	-	-	3	2	-	4	1	2	-	-	1	-	-	3	-	5	-
40	1	1	-	1	1	-	-	1	2	0	1	2	-	1	0	1	0	-	0	-	0	-
41	-	1	1	-	-	-	-	0	1	0	0	1	-	1	1	0	0	-	0	-	1	0
42	0	-	1	-	0	-	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-
43	1	-	1	-	0	-	-	0	1	0	0	1	-	-	1	0	1	-	0	1	2	1
44	-	1	1	-	-	-	-	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-
45	5	0	-	1	0	-	-	3	3	0	1	2	-	1	3	3	-	5	4	-	5	-
46	0	0	0	-	0	-	-	0	0	1	1	1	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0
47	1	-	1	-	0	-	-	1	0	1	0	1	-	1	1	0	0	-	0	-	0	-
48	1	-	1	-	0	-	-	0	1	0	0	1	-	1	1	0	0	-	0	-	1	-
49	0	0	0	-	0	-	-	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
50	-	5	-	4	-	-	4	3	5	5	3	1	-	0	3	3	-	5	4	-	5	-
51	-	-	-	-	3	2	4	5	4	3	3	3	4	4	2	1	0	0	2	4	2	5
52	-	5	-	-	-	3	3	3	4	4	5	5	3	2	2	3	2	3	4	3	3	3
53	3	5	-	5	0	3	0	-	3	-	2	5	-	2	5	2	3	-	3	2	5	3
54	3	-	3	4	-	3	3	4	-	4	3	3	3	-	5	3	-	0	3	3	-	5
55	3	4	-	2	2	3	2	-	3	-	2	4	3	3	-	3	2	-	-	2	-	3
56	3	4	-	2	2	3	2	-	3	-	2	4	-	3	3	2	3	-	3	2	5	3
57	3	5	-	-	5	2	4	-	0	0	3	2	-	-	2	5	3	-	-	3	4	3
58	4	5	-	2	5	4	5	-	3	3	3	0	-	5	4	5	5	-	3	2	5	3
59	4	-	-	2	2	5	-	4	-	3	2	4	-	-	-	5	-	-	5	3	-	-
60	-	2	-	-	2	2	-	3	-	5	3	-	-	-	-	3	-	5	3	-	-	-

61	-	-	-	-	-	-	3	2	5	4	3	-	-	0	2	5	-	3	1	2	5	5
62	-	3	-	-	0	-	-	4	5	4	4	-	-	-	2	5	-	0	4	2	5	5
63	-	-	-	0	1	1	0	2	-	1	0	2	-	0	5	3	4	5	2	1	4	3
64	-	-	-	0	1	1	0	2	-	1	0	-	-	0	5	3	4	5	2	1	5	3
65	-	-	-	-	-	4	-	3	-	5	0	-	-	3	4	3	-	4	-	0	5	3
66	-	-	-	-	1	4	1	3	-	5	0	-	-	3	4	3	-	4	-	0	5	3
67	-	-	3	-	-	-	2	3	3	2	2	2	-	-	3	2	-	5	4	-	2	-
68	-	-	3	-	2	-	2	3	3	-	2	2	-	-	3	2	-	2	4	-	2	-
69	-	3	3	-	-	-	0	3	3	-	3	3	-	2	3	3	-	3	1	3	3	-
70	-	3	3	-	-	-	3	3	3	-	3	-	1	2	3	3	-	-	3	3	3	-
71	-	4	-	-	-	2	5	4	5	-	5	2	3	5	5	5	-	-	5	-	5	-
72	1	2	-	-	4	2	5	-	5	2	5	4	0	5	5	5	4	-	5	-	5	-
73	-	5	-	-	-	2	5	4	5	-	5	2	3	5	5	5	-	3	5	-	5	-
74	1	3	-	-	4	2	5	-	5	2	5	5	0	5	5	5	4	-	5	-	5	-
75	2	-	-	-	-	1	2	4	0	3	4	-	0	2	2	3	-	-	2	4	3	-
76	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	3	4	-	2	-	3	-	0	-	-	5	4
77	-	-	-	-	3	-	-	1	0	5	3	-	4	4	5	3	-	0	1	3	1	0
78	-	-	-	4	3	-	1	3	-	5	2	-	-	5	4	5	-	0	2	1	3	0
79	0	1	-	2	-	-	0	-	0	1	1	-	0	-	0	1	2	5	-	-	0	-
80	1	3	-	-	4	-	0	-	5	2	5	4	0	-	5	5	4	-	5	-	5	-
81	1	3	-	-	4	-	5	-	5	2	5	4	0	-	5	5	4	-	5	-	5	-
82	0	1	-	2	-	-	0	-	0	1	1	-	0	-	0	1	0	2	-	-	0	-
83	0	-	-	-	0	-	2	-	-	0	0	2	-	0	-	2	-	-	-	-	2	0
84	0	-	-	-	0	-	2	-	2	1	0	2	-	0	1	0	2	0	-	1	2	0
85	0	1	-	2	-	-	0	-	1	0	1	-	0	-	-	1	0	2	-	-	0	-
86	0	0	-	2	-	-	0	-	-	0	1	-	0	-	0	1	0	2	-	-	0	-
87	-	0	-	0	0	0	1	2	1	0	1	5	1	5	5	1	0	0	1	5	5	5
88	-	-	-	0	0	-	-	2	3	0	1	5	2	2	3	3	-	0	-	2	5	5
89	0	1	-	2	-	-	0	-	1	0	1	-	0	-	0	1	0	2	5	-	0	-
90	2	3	-	-	4	2	5	-	5	2	5	4	0	-	5	5	4	-	5	-	5	-
91	-	-	5	-	4	-	0	2	2	-	-	4	-	4	4	4	4	-	4	4	4	4
92	4	4	5	-	0	0	2	3	4	1	2	2	3	0	0	2	4	3	-	-	3	1

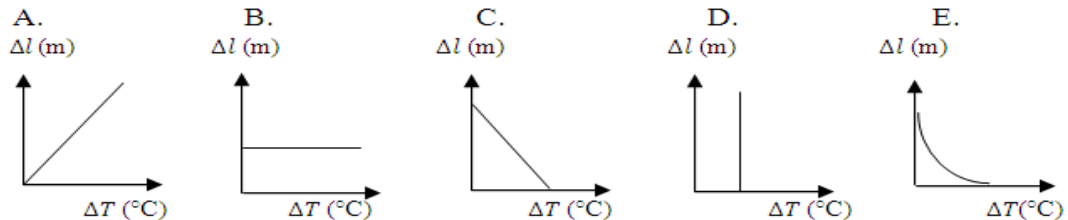


93	0	0	-	-	-	0	-	1	0	0	0	-	2	1	-	0	1	1	1	1	0	0
94	0	0	-	-	-	0	-	1	0	0	0	-	2	1	-	0	1	1	1	1	0	0
95	0	0	-	-	2	-	-	2	-	1	3	-	2	0	5	1	2	-	-	1	3	3
96	0	0	-	-	2	-	-	2	-	1	3	-	2	0	5	1	2	-	-	1	3	3
97	-	-	2	1	-	1	-	1	-	2	2	2	-	1	1	1	-	2	1	3	4	-
98	-	-	3	0	-	0	3	0	-	2	2	2	-	1	1	1	-	2	3	3	4	-
99	2	3	-	-	3	5	2	1	3	-	3	2	4	2	1	-	4	2	5	3	2	1
100	-	-	2	-	1	3	4	3	5	2	5	1	-	3	4	2	3	2	4	3	2	5
101	-	-	-	2	-	-	2	1	1	0	2	3	3	5	4	5	-	3	0	1	2	1
102	-	-	-	1	-	-	3	2	3	2	5	5	3	2	3	2	-	1	4	1	3	5
jumlah CRI yang salah	61	89	93	44	126	74	122	188	197	156	214	196	77	167	217	239	103	144	183	113	254	97
jumlah CRI salah	42	43	37	25	69	35	58	85	83	85	101	77	45	77	85	100	53	72	71	60	91	42
rata2 CRI salah	1,45	2,07	2,51	1,76	1,83	2,11	2,1	2,21	2,37	1,84	2,12	2,55	1,71	2,17	2,55	2,39	1,94	2	2,58	1,88	2,79	2,31
fraksi total jawbn salah	0,41	0,42	0,36	0,25	0,68	0,34	0,57	0,83	0,81	0,83	0,99	0,75	0,44	0,75	0,83	0,98	0,52	0,71	0,7	0,59	0,89	0,41

### Pernyataan untuk nomor 1 dan 2

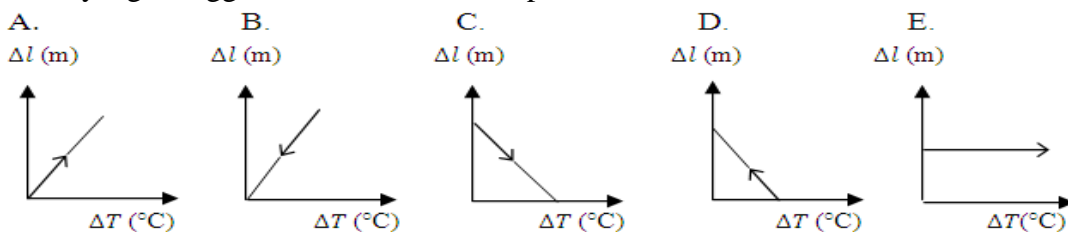
Sambungan lintasan rel kereta api dibuat renggang sebagai ruang muai karena keadaan siang hari yang lebih panas dibandingkan dengan keadaan di malam hari.

1. Berdasarkan pernyataan di atas, grafik yang menggambarkan keadaan tersebut adalah...



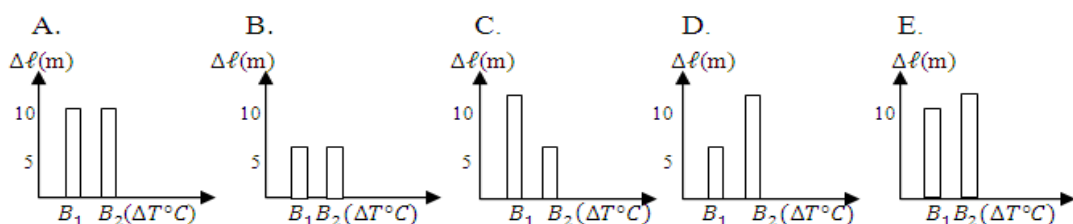
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

2. Grafik yang menggambarkan keadaan rel pada malam hari adalah...



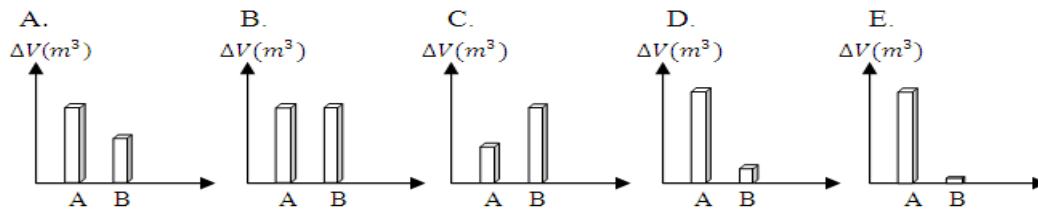
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

3. Dua buah batang  $B_1$  dan  $B_2$  dari bahan yang sama, memiliki panjang awal yang berbeda. Panjang batang  $B_1$  dua kalinya panjang batang  $B_2$ . Jika kedua batang mengalami kenaikan suhu yang sama, maka grafik yang menunjukkan keadaan perubahan pertambahan panjang batang  $B_1$  dan  $B_2$  adalah...



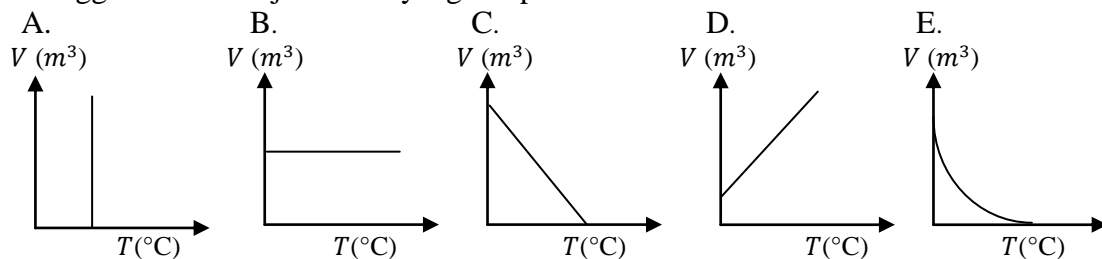
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

4. Sebuah batang besi (A) yang berbentuk silindris dimasukkan kedalam sebuah cincin besi (B) yang tebal. Jika  $V_A = V_B$ , dan batang tersebut dipanaskan dengan suhu yang sama, maka grafik yang menunjukkan keadaan tersebut adalah...



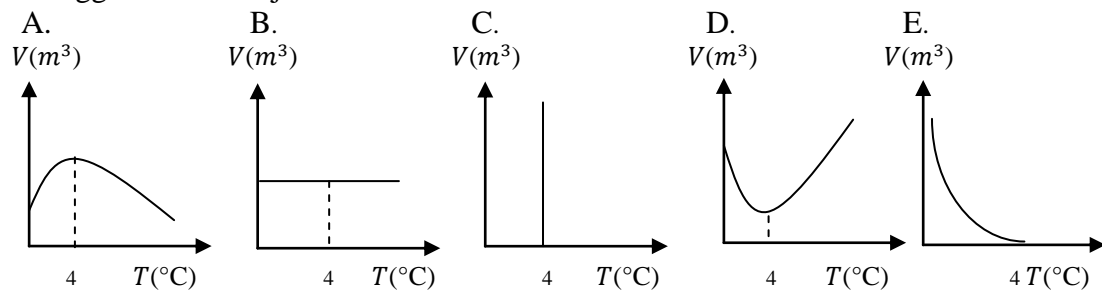
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

5. Sebuah tabung reaksi yang berisi penuh dengan air bersuhu suhu  $5^{\circ}\text{C}$  dipanaskan. Ketika air tersebut mencapai suhu  $100^{\circ}\text{C}$  sebagian air akan tumpah, maka grafik yang menggambarkan kejadian air yang tumpah tersebut adalah...



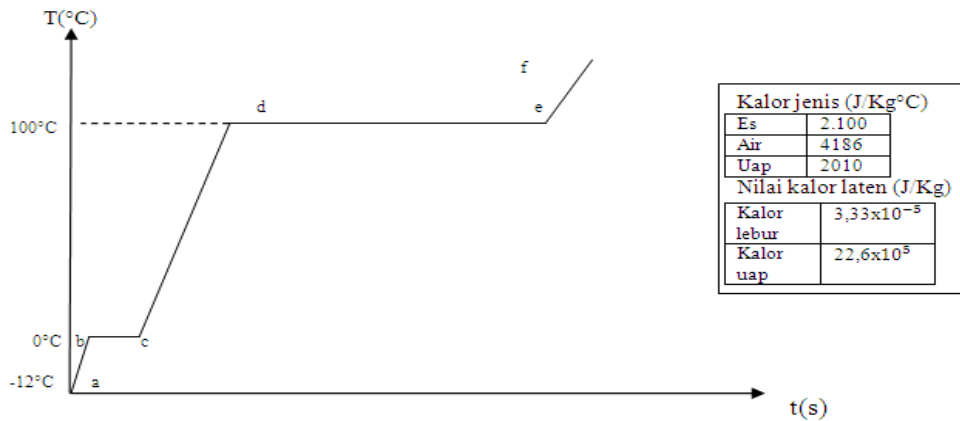
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

6. Air akan memuai bila dipanaskan, sehingga volumenya akan bertambah. Tetapi pada suhu antara  $0^{\circ}\text{C}$  sampai  $4^{\circ}\text{C}$  sifat air akan mengalami penyimpangan. Grafik yang menggambarkan kejadian tersebut adalah...



0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Gambar untuk nomor 7 dan 8



7. Berdasarkan grafik di atas jika diberikan laju masukan panas konstan, maka grafik yang harusnya lebih curam adalah...
- A. Grafik a-b                      C. Grafik b-c                      E. Grafik c-d
- B. Grafik d-e                      D. Grafik e-f

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

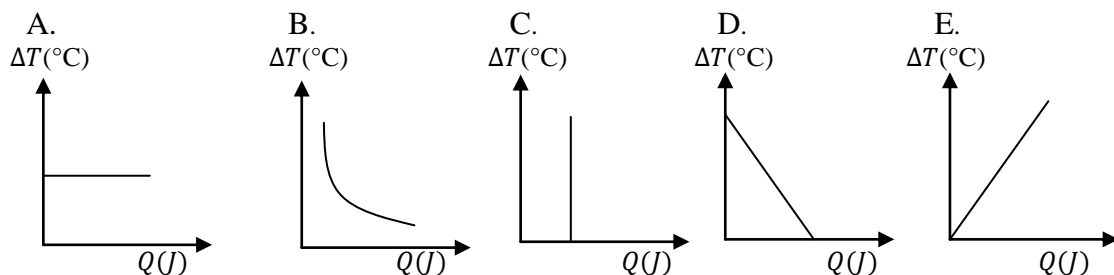
8. Dengan memberikan laju panas yang konstan, grafik di atas yang menunjukkan dua fase zat adalah (padat dan cair)...
- A. Grafik a-b                      C. grafik b-c                      E. Grafik c-d
- B. Grafik d-e                      D. Grafik e-f

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

**Pernyataan untuk nomor 9 sampai 11**

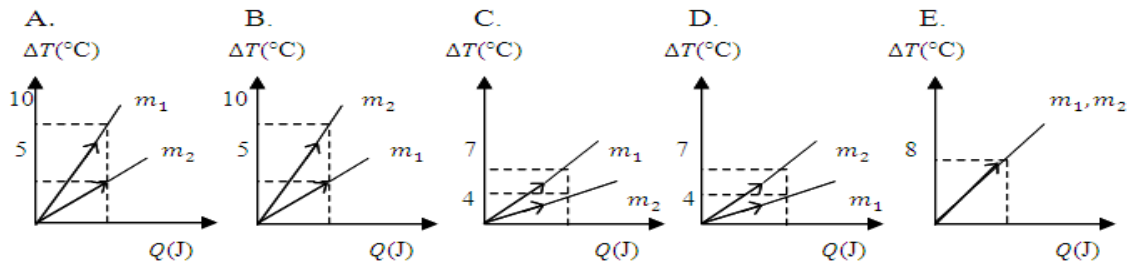
Untuk mengubah suhu air yang bermassa  $m$  dari suhu  $T_0$  menjadi  $T_1$  dibutuhkan sejumlah kalor  $Q$ .

9. Hubungan yang tepat antara kalor yang dibutuhkan ( $Q$ ) dengan perubahan suhu ( $\Delta T$ ) adalah...



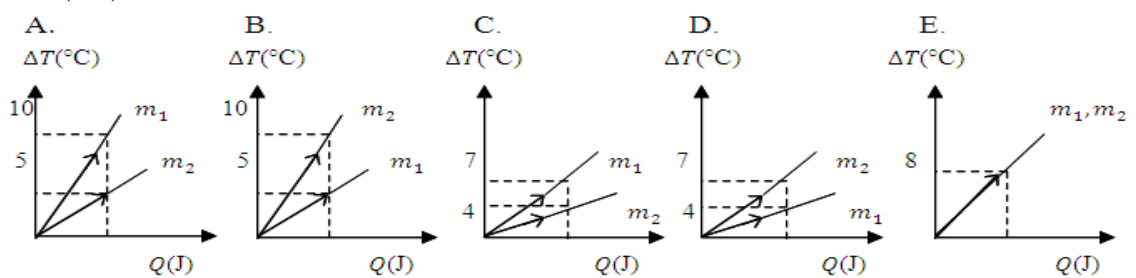
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

10. Dengan memberikan laju kalor tetap, jika massa air dikurangi menjadi  $\frac{1}{2}$  kali semula, maka grafik hubungan antara kalor ( $Q$ ) yang dibutuhkan dengan perubahan suhu ( $\Delta T$ ) adalah...



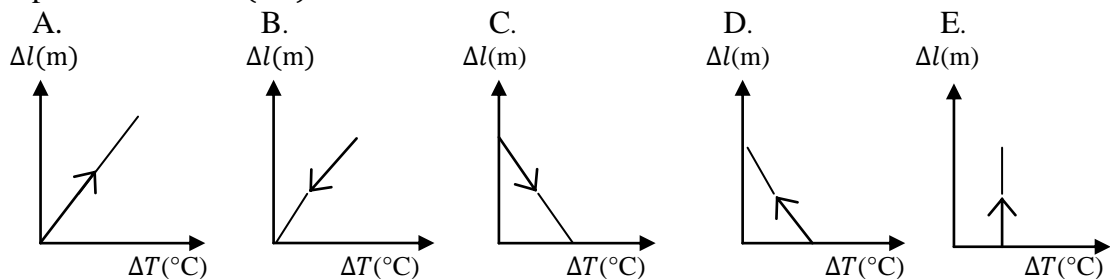
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

11. Dengan memberikan laju kalor tetap, jika massa air ditambah menjadi dua kali semula, maka grafik hubungan antara kalor yang dibutuhkan ( $Q$ ) dengan perubahan suhu ( $\Delta T$ ) adalah...



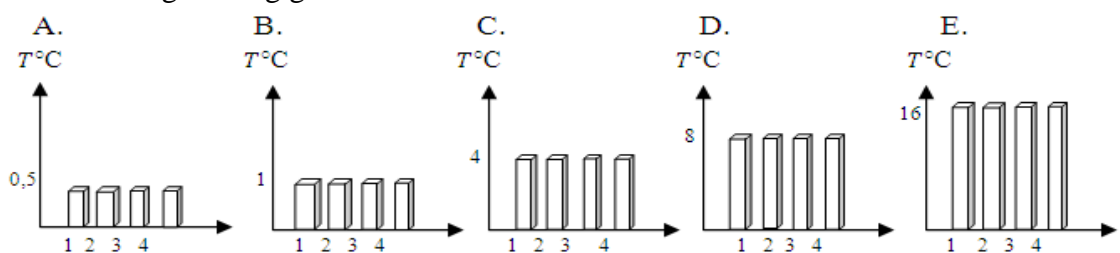
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

12. Grafik yang menyatakan hubungan antara penyusutan panjang batang ( $\Delta l$ ), dengan penurunan suhu ( $\Delta T$ ) adalah...



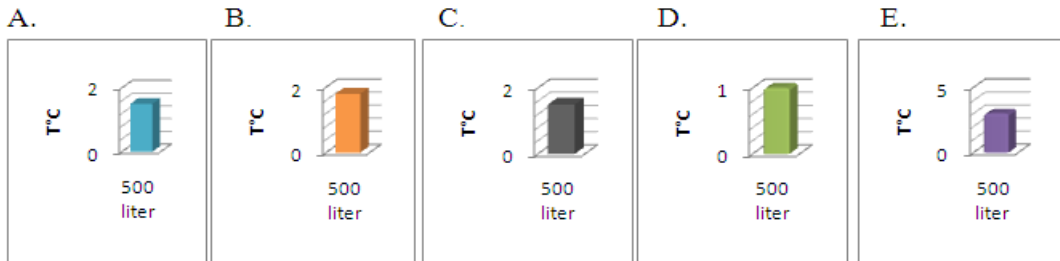
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

13. Jika air di dalam sebuah gelas dengan suhu  $4^{\circ}\text{C}$  dituangkan kedalam 4 gelas yang mula-mula kosong, sehingga masing-masing gelas berisi air yang sama, maka suhu air dalam masing-masing gelas tersebut adalah...



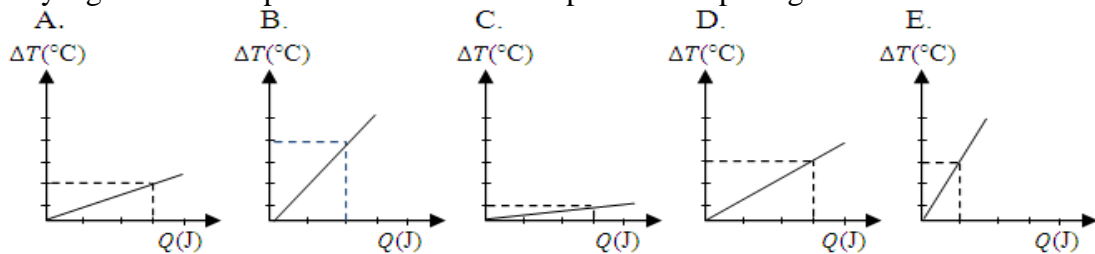
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

14. Dua buah gelas yang berisi 250 liter air masing-masing mempunyai suhu  $T^{\circ}\text{C}$ . Jika kedua air dalam gelas tersebut dicampurkan, maka suhu akhir air campuran dari kedua gelas tersebut adalah...



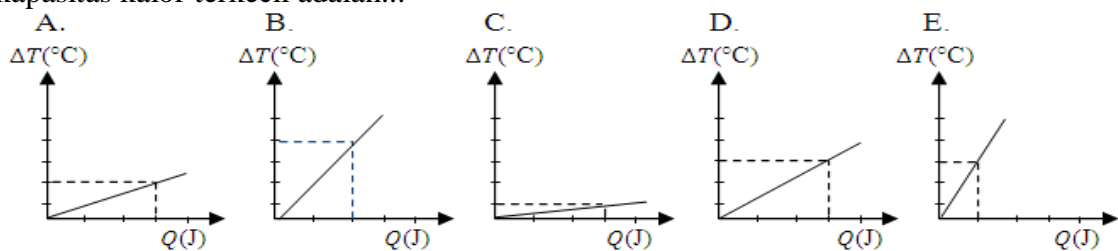
0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

15. Dari kelima grafik hubungan kalor ( $Q$ ) terhadap perubahan suhu ( $\Delta T$ ) untuk suatu zat, zat yang memiliki kapasitas kalor terbesar diperlihatkan pada grafik...



0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

16. Grafik hubungan antara kalor ( $Q$ ) dengan perubahan suhu  $\Delta T$  suatu zat yang memiliki kapasitas kalor terkecil adalah...



0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

**PEMBAHASAN INSTRUMEN TES TTCI  
BERBASIS REPRESENTASI GRAFIK DENGAN CRI**

---

1. Ketika suatu bahan dipanaskan bahan tersebut akan memuai. Begitu juga dengan rel kereta api, pada siang hari keadaannya menjadi lebih panas, sehingga menyebabkan rel kereta api tersebut memuai. Hubungan yang sesuai antara pertambahan suhu dengan pertambahan panjangnya adalah berbanding lurus.

Jawaban: **A**

2. Ketika suhu suatu bahan menurun, maka bahan tersebut akan menyusut. Semakin kecil perubahan suhu suatu benda maka semakin kecil juga perubahan panjangnya.

Jawaban: **B**

3. Suatu benda yang terbuat dari bahan yang sama maka akan memiliki koefisien muai panjang yang sama. Jika suatu benda terbuat dari bahan yang sama, panjang awal  $B_1$  lebih besar dua kali dari  $B_2$  dan mengalami perubahan suhu yang sama, maka perubahan pertambahan panjang  $B_1$  menjadi lebih besar dua kali dari pada pertambahan panjang  $B_2$ .

Jawaban: **D**

4. Jika dua buah batang dari bahan yang sama, dipanaskan dalam suhu yang sama, maka pertambahan kedua batang tersebut akan sama. Karena koefisien muainya mempunyai nilai yang sama.

Jawaban: **B**

5. Air jika dipanaskan akan memuai, semakin besar perubahan suhunya semakin bertambah juga volume dari air tersebut.

Jawaban: **D**

6. Air akan menyusut pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$  sampai  $4^{\circ}\text{C}$ , dan air mencapai volume minimum saat  $4^{\circ}\text{C}$ .

Jawaban: **D**

7. kemiringan grafik kenaikan suhu  $\Delta T$  terhadap kalor  $Q$  adalah  $\frac{\Delta T}{Q} = \frac{1}{mc}$ .

Dengan massa tetap maka kemiringan grafik berbanding terbalik dengan nilai kalor jenisnya. Kalor jenis air =  $4200 \text{ J/kg K}$ , kalor jenis es =  $2100 \text{ J/kg K}$ , dan kalor jenis uap =  $2010 \text{ J/kg K}$ . Jadi grafik yang lebih curam adalah dari titik e ke f.

Jawaban: **D**

8. grafik yang mengalami fase zat padat dan zat cair adalah titik b ke c.

Jawaban: **C**

9. Jika suatu benda bermassa  $m$  diberikan sejumlah kalor tertentu sehingga perubahan suhunya dari  $T_0$  menjadi  $T_1$ , maka kalor yang dibutuhkan adalah berbanding lurus dengan perubahan suhunya.  $Q = m c \Delta T$ .

Jawaban: **E**

10. Dengan diberikan laju kalor tetap, jika massa benda menjadi  $\frac{1}{2}$  kali massa semula, maka perubahan suhu  $\Delta T_2$  menjadi dua kali perubahan suhu  $\Delta T_1$ .

Jawaban: **B**

11. Dengan memberikan laju kalor tetap, jika massa air ditambah menjadi dua kali lipat semula, maka perubahan suhu  $\Delta T_2$  menjadi setengah kali perubahan suhu  $\Delta T_1$ .

Jawaban: **A**

12. Perubahan pertambahan panjang suatu bahan berbanding lurus dengan perubahan suhunya, sesuai dengan rumus  $\Delta l = l_0 \alpha \Delta T$ .

Jawaban: **A**

13. Jika air yang bersuhu  $4 T^\circ\text{C}$  dibagi ke dalam 4 gelas yang masing-masing gelas berisi air yang sama, maka suhu dari keempat gelas tersebut adalah sama, yaitu  $4 T^\circ\text{C}$ .

Jawaban: **C**

14. Dua buah gelas berisi air yang bersuhu  $T^\circ\text{C}$ . Jika air dari kedua gelas tersebut dicampurkan, maka suhu campuran dari kedua gelas tersebut adalah sama yaitu  $T^\circ\text{C}$ .

Jawaban: **B**

15. Nilai kapasitas kalor sebanding dengan laju kalor dan berbanding terbalik dengan perubahan suhunya  $C = Q/\Delta T$ .

Jawaban: **E**

16. Nilai kapasitas kalor sebanding dengan laju kalor dan berbanding terbalik dengan perubahan suhunya  $C = Q/\Delta T$ .

Jawaban: **C**



## Lampiran IV





PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN  
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Keran, Inoel, Sleman, Yogyakarta 55511  
Telepon (0274) 888000, Faksimili (0274) 888000  
Website: slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

**SURAT IZIN**

Nomor : 070 / Bappeda / 1003 / 2013

**TENTANG  
PENELITIAN**

**KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**

Dasar : Keputusan Bupati Sleman Nomor : 55/Kep KDHA/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan, dan Penelitian  
Menyusul : Surat dari Sekretaris Daerah Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta  
Nomor : 070/Reg.V/7010/9/2013 Tanggal : 24 September 2013  
Hal : Izin Penelitian

**MENGIZINKAN :**

Kepada :  
Nama : SHOTIA NUR'AINI  
No Mhs/NIM/NIP/NIK : 8690078  
Program/Tingkat : S1  
Instansi/Perguruan Tinggi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta  
Alamat Rumah : Pringgohypan RT/RW 05/14, Banguntapan, Bantul  
No. Telp / HP : 08574 887238  
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKI, dengan judul PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES TTCI (THERMAL AND TRANSPORT CONCEPT INVENTORY) BERBASIS REPRESENTASI GRAFIK DENGAN CRI (CERTAINLY OF RESPONSE INDEX) UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR  
Lokasi : SMA Negeri 1 Prambanan  
Waktu : Selama 3 bulan mulai tanggal: 24 September 2013 s/d 24 Desember 2013

**Dengan ketentuan sebagai berikut :**

1. Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga nama serta dan nama-nama ketuntutan-ketuntutan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketuntutan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/ non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 25 September 2013

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

a.b.

Bidang Pengendalian dan Evaluasi



Dr. SRIYANI SINURAYA, M.Si, M.M  
Kabupaten IV/a

NIP.19630112 198903 2 003

**Tembusan :**

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
3. Kepala Dinas Dispora Kab. Sleman
4. Kabid. Sosial Budaya Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Prambanan
6. Kepala SMA Negeri 1 Prambanan
7. Dekan Fak. Sains & Teknologi UIN Sunan Yk.
8. Yang bersangkutan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
**SEKRETARIAT DAERAH**  
 Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 592811 - 562814 (Hunting)  
 YOGYAKARTA 55213

**SURAT KETERANGAN IJIN**

070 / Reg / W / 7010 / 8 / 2013

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMI FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/2617/2013**

Tanggal : **18 SEPTEMBER 2013** Perihal : **IJIN PENELITIAN**

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2006 tentang Perizinan Bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 tahun 2008 tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;  
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Kebijakan Perizinan, Rekomendasi, Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah

**DIBJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/operengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **SHOFIA NUR' ANI** NIP/NIM : **8690078**  
 Alamat : **JL. MARSDA ADISUCIPTO YOGYAKARTA**  
 Judul : **PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES TTCI (THERMAL AND TRANSPORT CONCEPT INVENTORY) BERBASIS REPRESENTASI GRAFIK DENGAN CRI (CERTAINLY OF RESPONSE INDEX) UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Lokasi : **KAB. SLEMAN**

Waktu : **24 SEPTEMBER 2013** s.d. **24 DESEMBER 2013**

**Dengan Ketentuan**

1. Menyoralkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pandataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui instansi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyertakan *softcopy* hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam bentuk *compact disk* (CD) maupun mengunggah (*upload*) melalui website : [adbbawg.jogjaprov.go.id](http://adbbawg.jogjaprov.go.id) dan menunjukkan naskah cetak asli yang sudah di syahkan dan di buhuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentatati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website : [adbbawg.jogjaprov.go.id](http://adbbawg.jogjaprov.go.id);
5. Ijin yang dibankan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
 Pada tanggal **24 SEPTEMBER 2013**

An. Sekretaris Daerah

Akisten Perencanaan dan Pengembangan  
 Ub

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Hendra Sulawati, SH  
 NIP. 1958012019850022003

**Tembusan:**

- 1 Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan)
- 2 Bupati Sleman Cq Ka. Bappeda
- 3 Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga DIY
- 4 WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMI FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA
- 5 YANG BERSANGKUTAN

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****Data Pribadi**

Nama : Shofia Nur' Aini  
Tempat, tanggal lahir : Bojonegoro, 7 mei 1990  
Jenis kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Kewarganegaraan : Indonesia  
HP : 085747882238  
Email : [shofiaini94@yahoo.com](mailto:shofiaini94@yahoo.com)

**Nama Orang Tua**

Nama Ayah : Mujianto  
Nama Ibu : Siti  
Alamat : Ds. Sendangrejo, Kec. Tambakrejo, Kab. Bojonegoro  
Jawa Timur

**Latar Belakang Pendidikan**

1996-2002 : MI Islamiyah Kacangan, Tambakrejo, Bojonegoro  
2002-2005 : MTS Yaspira kacangan, Tambakrejo, Bojonegoro  
2005-2008 : MAN 2 Bojonegoro  
2008- 2014 : Pendidikan Fisika, UIN Sunan Kali Jaga Yogyakarta